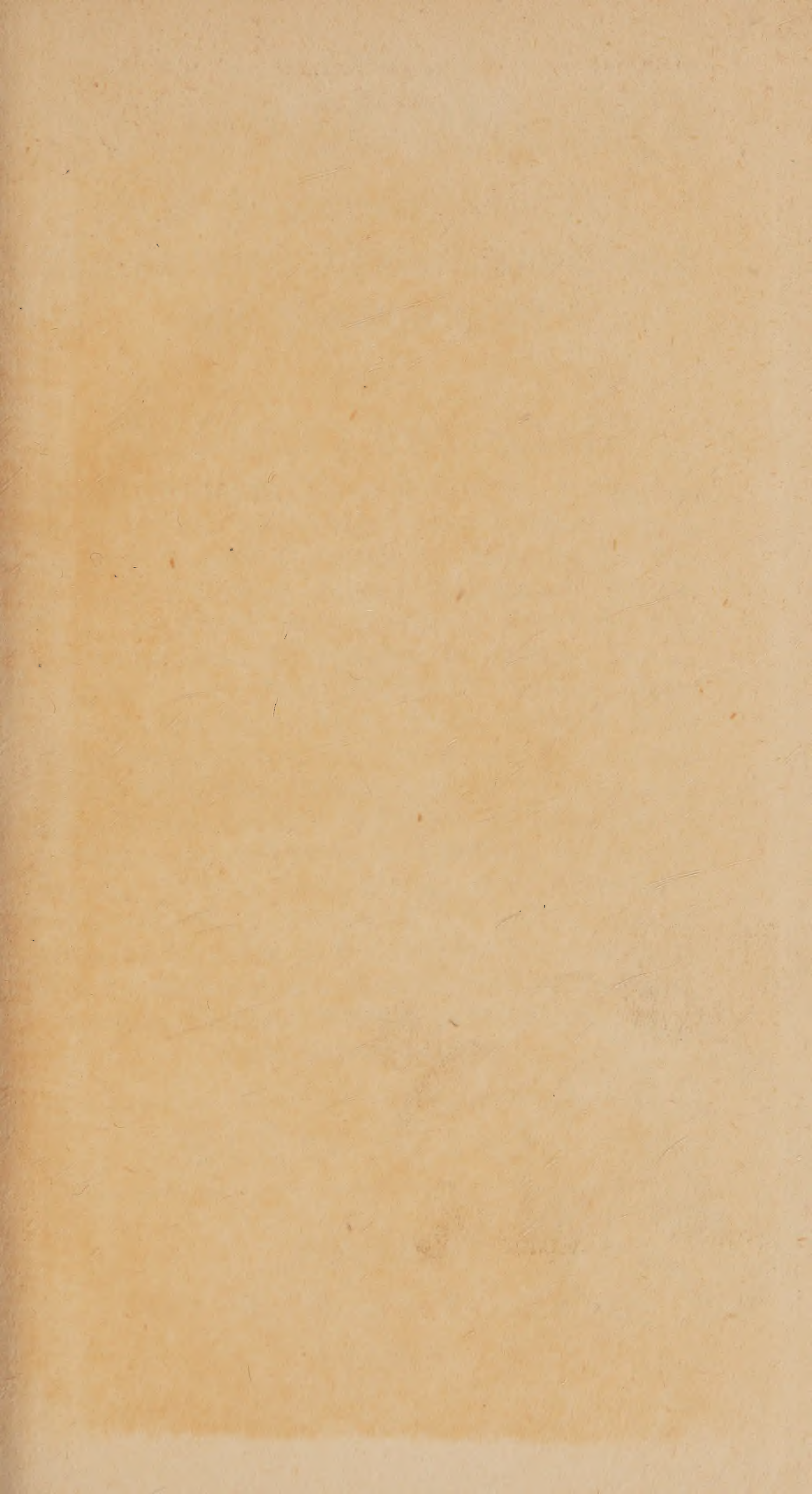
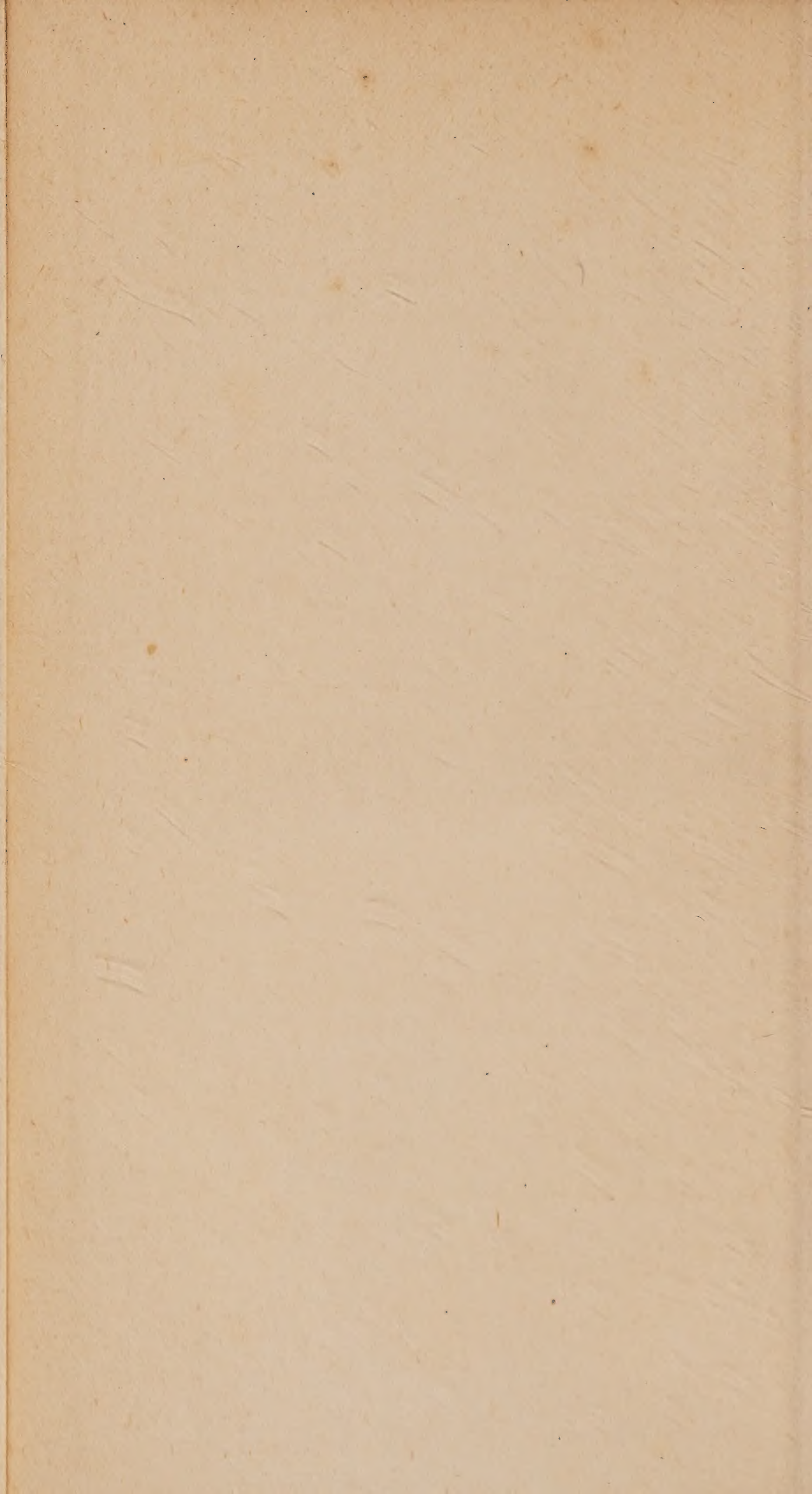








Chemische Annalen

für die Freunde der Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Haushaltungskunst, und Manufakturen:

von

D. Lorenz von Crell

Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, der Arzneygelahrtheit und Weltweisheit ordentl. öffentl. Lehrer, der Röm. Kayserl. Academie der Naturforscher Adjuncte; der Rußisch-Kayserl. Academie zu Petersburg, der Königl. und Churfürstl. Academien und Societäten der Wissenschaften zu London, Berlin, Frankfurt a. d. Oder, Stockholm, Upsala, Edinburg, Dublin, Koppenhagen, Dijon, Orleans, Lyon, Siena, Erfurt, Manheim, Burghausen, Haarlem und Rotterdam, d. Kön. Dänisch. Gesellsch. d. Aerzte, d. K. freyen ökonom. Gesellsch. zu Petersburg, d. Ackerwirthschaftsfreunde zu Florenz, d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, Halle, Danzig, Genf, Manchester, Göttingen, Jena, d. Naturgesch. zu Paris, d. Bergbaukunde, der Amerikan. zu Philadelphia Mitgliede; u. d. Akad. der Wissensch., u. d. Societät der Aerzte zu Paris, der Kön. Großbritt. Gesellsch. zu Göttingen u. zu Turin Correspondenten.

Erster Band.

Helmstädt,

bey C. G. Fleckeisen.

1796.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Chemische Untersuchung der Bierhefe, nebst Beschreibung einer künstlichen Hefe. *)

Vom Hrn. Bergkommissair Westrumb.

Die Bierhefe, dieses bey der Bier- und Brannteweinbereitung so unentbehrliche Produkt, ist uns beynahe so gut als unbekannt. Ich habe die Untersuchung derselben auf Verlangen mehrerer Freunde angestellt **),

und

*) M. s. die neue Auflage meiner Beobachtungen und Vorschläge für Brannteweinbrenner.

**) Es sey mir vergönnt, bey dieser Veranlassung den Wunsch zu äußern, daß man den Inhalt dieser trefflichen Abhandlung solchen Männern, die ihn brauchen können, und ihn hier nicht suchen sollten, doch umsonst mittheilen, und nicht ähnlichen Mißbrauch damit treiben möge, wie

und schon vor einigen Jahren, und bey derjenigen Gelegenheit unternommen, da Männer aus entfernten Gegenden zu uns kamen, um die Kunst des Branntweinbrennens bey uns in ihrer ganzen Vollkommenheit zu sehen und zu erlernen.

Einer dieser letztgedachten Männer war bey der ersten Untersuchung der Hefe gegenwärtig, und legte selbst mit Hand an. Nachher habe ich diese Untersuchung einigemal wiederholt, um mir die möglichst größeste Bekanntschaft mit diesem Stoffe zu verschaffen, und die Zusammensetzungen künstlicher Hefe darauf gründen zu können. Ich beschreibe diese Versuche im folgenden, werde indeß hier nur die Hauptresultate der ganzen Untersuchung vorlegen können; die umständlichere Beschreibung behalte ich mir an einem andern Orte vor.

1. Die Hefe, die ich zu diesen Versuchen gebrauchte, war aus dem hiesigen Stadtbrauhause und aus der Essigfabrik. Sie war so gut, wie Hefe nur seyn kann, und entsteht aus einer Würze, die aus 12 Theilen Gersten- und 3 Theilen Waizen-Luftmalze gebrauet wird.

2.

wie mit einem Aufsatze ähnlicher Art vom Jahr 1792. von B** aus getrieben seyn soll. Sowohl dem verdienstvollen Hrn. Verfasser, als mir, ist Geheimnißkrämerey ganz fremd. Wäre dieses nicht, so würde man diesen Aufsatz nicht abdrucken lassen, sondern auch für wichtiges Gold ausbieten. C.

2. Diese Hefe hat eine weiße Farbe, eine zähe Consistenz, einen weinartigen Geruch und einen angenehm säuerlichen Geschmack.

3. Sie schäumt beym Schütteln, setzt in der Nähe eine zähe weiße Materie ab, und färbt blaues mit Lakmus gefärbtes Papier roth.

4. In ein Gefäß, das 1000 Gran reines Wasser hält, gehen 1039 Gran Hefe, oder das Gewicht derselben verhält sich zum Gewicht des reinen Wassers, wie 1,039 zu 1,000.

5. Der säuerliche Geschmack der Hefe und ihre Eigenschaft, das Lakmuspapier roth zu färben, ließ das Daseyn einer Säure vermuthen, die entweder flüchtiger oder fixer Natur seyn kann. Da die Hefe nun beym Schütteln sehr schäumte, und da man allgemein behauptet, die Luftsäure sey das Hauptingrediens der Hefe, und der die Gährung eigentlich erzeugende Theil derselben, so glaubte man, diese Säure hier in Menge zu finden, und nahm zuvörderst Rücksicht auf dieselbe. Man fand sie zwar in der Hefe, aber nur in sehr geringer Menge.

Die Hefe wurde nämlich in luftdichten Gefäßen bis zum Kochen erhitzt, und einige Zeit kochend erhalten. Es stiegen Luftblasen aus ihr auf, man ließ diese durch Kalkwasser strömen, und dann in andre Gefäße übergehn. Das Kalkwasser wurde trübe, weißlich und ließ wiederhergestellten Kalk zu Boden fallen. Diesen sammelte man nach geendigter Operation und trocknete ihn. Die Luftsäure, die in 2 Pfund

Hefe enthalten war, sonderte, nach einem Mittelverhältniß von mehreren Versuchen, 30 Gran Kalk aus dem Wasser ab, welche 15 Gran Luftsäure, oder den 1024sten Theil der Hefe andeuten.

6. Der Rückstand, der von der vorigen Arbeit (5) im Destillirgeräthe geblieben war, roch noch säuerlich und färbte Lackmuspapier bleibend roth. Diese letztere Eigenschaft, vorzüglich aber der saure Geruch, ließen die Gegenwart des Essigs vermuthen, da keine der andern Pflanzensäuren, welche die Hefe enthalten kann, sich durch einen sauren Geruch äußert. Um den Essig zu finden, wurden 2 Pfund der nämlichen Hefe bis zur Trockne abgezogen. Das Destillat roch angenehm sauer und weinigt, und färbte Lakmuspapier bleibend roth. Man stümpfte diese Säure durch Weinsteinalcali ab, wozu 10 Gran hinreichten, und erhielt durch Abdampfen, Wiederauflösen im Weingeist und abermaliges Abdampfen, 18 Gran Blättererde, oder essigsaures Alcali. Diese enthalten höchstens 10 Gran Essigsäure *) von der allerstärksten Art, und wird demnach der Essig den 1536sten Theil der Hefe ausmachen.

7. Bey allen vergohrnen zuckerartigen Pflanzenstoffen ist Weingeist erzeugt worden. Man konnte diesen

*) Oder 120 guter Weinessig. Denn so viel guter Weinessig war erforderlich, um 10 Gran des nämlichen Weinsteinalcali's zu sättigen und 18 Gran Blättererde zu erzeugen.

diesen gleichfalls bey der Hefe vermuthen, und dies um so eher, da sie selbst und das so eben erwähnte Destillat (6) einen weinigten Geruch hatte. Damit wir über diesen Punkt uns völlige Gewißheit verschafften, wurden andere 2 Pfund Hefe bis auf $\frac{5}{6}$ Rückstand abgezogen, und das Destillat so oft rekticirt, bis der Weingeist genug in die Enge gebracht zu seyn schien. Man erhielt 240 Gran Weingeist, oder den 64sten Theil der Hefe, und zwar von ziemlicher Stärke. Dieser Weingeist zündete freylich kein Pulver, setzte aber doch Papier, Flachs und Baumwolle in Brand, wenn diese Materien damit benetzt und er dann der Flamme genähert wurde.

8. Den Rückstand in der Retorte schüttete man in einen Porcellainnapf, dampfte ihn ab, und verglich den trocknen Rückstand mit dem Reste in der Retorte (6). Diese Rückstände machten eine braungelbe und glänzende Masse aus, die, so lange sie noch nicht ganz eingetrocknet war, beym Anfühlen sehr schlüpfrig und dehnbar — plastisch — zu seyn schien. Getrocknet erhielt sie eine dunklere und braunere Farbe, und ließ sich nun leicht zerreiben. Sie hatte einen süßlichtsauren Geschmack, zerging auf der Zunge und im Wasser nicht ganz, sondern ließ einen zähen, elastischen und leimartigen Stoff zurück. Kochendes Wasser zog eine Säure, Zuckermaterie und Schleim aus, heißer Weingeist aber Zuckerstoff. Das Gewicht der Materie betrug 1500 Gran, oder sie machte den 10ten Theil der Hefe aus.

Aus diesen Versuchen (5—8) erhellet, daß 2 Pfund oder 15360 Theile Hefen aus 15 Theilen Luftsäure, 10 Theilen der stärksten Essigsäure, aus 240 Theilen mäßig starken Weingeist, 13595 Theilen Wasser und 1500 Theilen trockner oder fixerer Materie, wie jene erstgenaunten sind, bestehn werden.

Diese Materie, welche die Hefe beym Abdampfen zurückläßt, sind nun Leimstoff, ein schleimiges, extractförmiges Wesen, Zuckerstoff und Aepfelsäure.

9. Die Hefe setzt in der Ruhe eine weißlichgraue Materie ab, die aus Flocken besteht. Erwärmt man die Hefe, bis auf den 180° — 200° Fahrenheit, so geben sich diese Flocken zusammen und bilden ein Ganzes. Man brachte, um dies Wesen zu besitzen, 2 Pfund derselben Hefe über das Feuer, und erhielt sie hier so lange, bis die gerinnbare Materie geronnen war, und dampfte dann die Hefe etwas ab. Die Flüssigkeit wurde nun durch Druckpapier gegossen und das Filtrum sorgfältig ausgewaschen. Es blieb eine zähe elastische Materie im Filtro, die 480 Gr. wog.

In der Wärme schwoll diese Materie auf, in der Hitze verbreitete sie den Geruch des verbrannten Horns. Sehr starker Essig löste sie auf, und der Vitrioläther verwandelte sie in weiße und halbdurchsichtige Flokken. Lauter Beweise, daß sie eigentlicher Pflanzenleimstoff ist, der also den 32sten Theil der Hefe ausmachen wird.

10. Die Flüssigkeit, aus der der Leimstoff geschieden war (9), wurde abgedampft. Sie lieferte 720 Gran eines schleimigten Extracts von gelbbrauner Farbe und süßlichem Geschmack. Dies Extract färbte Lakmuspapier sehr roth.

Man digerirte dasselbe mit dem stärksten Weingeist und hoffte durch ihn die Materie aus einander zu scheiden; allein, dies gelang nicht völlig. Der Weingeist ließ zwar 235 Gran einer schleimartigen Materie liegen, und nahm 485 Gran Zuckerstoff und Säure auf; aber der Schleim enthielt extractartiges Wesen, das ihn färbte, und war auch nicht ganz von Säure gereinigt. Der Zuckerstoff und die Säure enthielten dagegen etwas Schleim; und da sie eine ziemlich dunkelgelbe Farbe hatten, so waren sie auch nicht frey vom extractartigen Wesen. Man dampfte diese Auflösung ab, und erhielt eine dunkelgelbe Materie von einem süßlichsauren Geschmack.

Jetzt versuchte man es, den Zucker, die Säure, den Schleim und Extrativstoff genauer von einander zu scheiden, kam aber nicht ganz damit zum Zweck. Aus mehreren Versuchen erhellet indeß so viel, daß der Schleim nicht mehr als 240 Gran, oder den 64sten Theil, der Zucker 315 Gr. oder den 48sten Theil, der Extractivstoff aber 120 Gr. oder den 128sten Theil der Hefe betragen werden.

11. Man wünschte diese Säure näher kennen zu lernen, die sich nach allen Versuchen, und auch nach

Entfernung der Luftsäure und des Essigs, noch in der Hefe finden ließ. In dieser Absicht wurde der trockne Rückstand von 2 Pfund Hefe, der nach dem Abdampfen derselben übrig blieb, oder 1500 Gran zerrieben und so lange mit Wasser ausgekocht, bis dieses nicht mehr auflösen konnte. Es blieben hier 480 Gran einer zähen braunen, leimartigen Materie übrig, die ich oben (9) näher beschrieben habe. Die Flüssigkeit wurde bis auf $\frac{1}{2}$ Pfund eingedickt, sie war jetzt gelblichbraun und schmeckte ziemlich sauer. Man setzte ihr nun gereinigte Kreide zu, um sie zu sättigen, konnte dies aber nicht erreichen, obgleich man es an Kreide nicht fehlen ließ.

Die Kreide, welche am Boden des Gefäßes lag, wurde durch ein Filtrum abgesondert, ausgewaschen, getrocknet und gewogen: sie betrug etwas mehr als 3 Loth. Man übergoß sie mit Wasser und Vitriolsäure, und bearbeitete sie auf Weinsteinsäure, fand aber nicht eine Spur derselben. Die Hefe enthält also keine Weinsteinsäure, wie man doch hätte vermuthen sollen.

12. Jetzt wurden 2 Pfund ganz frische Hefe filtrirt, es blieben 547 Gran des oft erwähnten Leimstoffs im Filtro, der trocken 485 Gran betrug. Die abgeschiedne Flüssigkeit dickte man etwas ein; sie wurde etwas trübe, und mußte daher von neuem filtrirt werden.

In diese Flüssigkeit tröpfelte man nun so lange Bleyzuckerauflösung, als diese Trübung erregte. Der Rück-

Rückstand wurde gesammelt, ausgesüßt, getrocknet und gewogen: er betrug 115 Gran. Man versetzte ihn mit 71 Gran gereinigter Vitriolsäure *) und 1000 Gran Wasser, und stellte diese Mischung einige Tage in gelinde Wärme.

Der entstandne Bleyvitriol wurde abgesondert, ausgesüßt und getrocknet: er betrug 106 Gran. Die Flüssigkeit dickte man ein, und erhielt 45 Gran Aepfelsäure, oder den 341sten Theil der Hefe.

13. Man wünschte den Leimstoff noch auf eine andre Art zu finden, und zugleich die Gegenwart des Zuckers, der Aepfelsäure zu beweisen, und einige andre Umstände zu erörtern.

1500 Gran trockner Rückstand von 2 Pfund Hefe wurden in dieser Absicht mit 3000 Gran verdünnter Salpetersäure in mäßige Wärme gestellt, und einige Zeit darin erhalten. Es schied sich eine weiße, flockenartige Materie ab, die nach dem Trocknen 459 Gran betrug, und wahrer, durch die Salpetersäure nur etwas veränderter, Leimstoff war.

Die Flüssigkeit wurde abgedampft, und ließ 30 Gran eines unauflöslichen Körpers fallen, der sich wie zucker- und milchzucker-saurer Kalk verhielt. Denn man setzte 500 Gran frischer Salpetersäure zu, und erhielt nach und nach 180 Gran Zuckersäure.

Die-

*) So viel Vitriolsäure war nämlich erforderlich, um das Bley aus der verbrauchten Menge Bleyzukkerauflösung, oder aus 700 Granen, zu 107 Gr. Bleyvitriol zu fällen.

Dieselben Erscheinungen traten ein, wie man den Zucker- und den Schleim-Stoff (10), jeden für sich und in Verbindung mit dem ihnen anklebenden Extracte und der Aepfelsäure, mit Salpetersäure bearbeitete. Man erhielt auch hier Zuckersäure und zuckersauren Kalk *).

14. Endlich wünschte man auch einige der entferntern Bestandtheile der Hefe kennen zu lernen. Es wurden daher 1500 Gran, oder der trockne Rückstand von zwey Pfund Hefe, in einem Tiegel verbrandt, und so lange geglüht, bis nur noch die Asche übrig war. Dies Einäschern gieng äußerst langsam von statten.

Man untersuchte diese Asche durch Auslaugen mit Wasser, durch Salpetersäure, Laugensalze u. s. f. und fand 69 Gran Kalkerde, 15 Gran Pflanzenlaugensalz, und außerdem noch unverkennbare Spuren von Phosphorsäure und Kieselerde.

*) Die Zuckersäure, die uns diese verschiednen Versuche gewährten, hatte eine gelbe Farbe und einen bitterlichen Geschmack. Ich vermuthete daher milchzuckersauren Kalk und Laugensalz in ihr zu finden, und fand beydes wirklich. Die Milchzuckersäure ist glaublich nicht naher, sondern entfernter Bestandtheil, und muthmaßlich seiner Grundlage nach Bestandtheil des Leimstoffs. Dieser läßt sich bey dem gewählten Untersuchungswege mit Salpetersäure nicht rein abscheiden, und wird also durch diese Säure zugleich zerlegt.

15. Dieser Untersuchung (5 — 14) zufolge, besteht die Bierhefe also aus

Luftsäure	15	Theilen
Essigsäure	10	—
Aepfelsäure	45	—
Weingeist	240	—
Extractartigem Wesen	120	—
Schleimstoff	240	—
Zuckerstoff	315	—
Leimstoff	480	—
Wasser	13595	—
	15060	—

Wozu denn noch 69 Theile Kalkerde, 13 Theile Pflanzenlaugensalz, nebst Milchzuckersäure, Phosphorsäure und Kieselerde gerechnet werden können. Diese letztgedachten Materien gehören indeß zu den entferntesten Bestandtheilen der Hefe, und werden glaublich nebst andern, deren ich zu erwähnen für überflüssig halte, — Grundlage des Ammoniaks, der Luftsäure — im Leimstoff, im Schleim, im extractartigen Wesen und im Zuckerstoff verborgen.

16. Jetzt ist die Frage, welcher von diesen verschiednen Bestandtheilen (15) der Hefe ist der Gährung erregende Theil? Dem Wasser, welches den bey weitem größten Theil ausmacht, kann man diese Wirkung nicht zuschreiben, und der Luftsäure, der Essigsäure und dem Weingeiste wird man sie nicht zuschreiben, da es eine bekannte Sache ist, daß getrocknete Hefe, die man nachher gepulvert und im warmen Wasser wieder aufgelöst hat, die Gährung eben so gut erzeu-

erzeugen könne, als ganz frische. Nun sind jene drey Materien nur in der frischen Hefe gegenwärtig, in der getrockneten aber nicht, wie mir Versuche gelehrt haben, die mit getrockneter Hefe angestellt sind.

Der Extractivstoff, der Schleim, der Zuckerstoff und die Aepfelsäure erregen die Gährung gleichfalls nicht: denn wenn man die Hefe durch Filtriren vom Leimstoff reinigt, und dieselbe nun zur Bierwürze, oder zum Branntweinsgute schüttet, so wird keine Gährung erregt, fügt man aber den Leimstoff wieder hinzu, so fängt die lebhafteste Gährung nach wenigen Stunden zu entstehen an. Indeß so ist auch dieser Leimstoff, obgleich er der wirksamste Theil in der Hefe zu seyn scheint, nicht der einzig wirkende, sondern es muß, wenn er seine volle Wirkung thun soll, etwas Säure hinzukommen.

Der bloße Leimstoff, wie er aus Waizen erhalten werden kann, bringt die Würze zwar zur Gährung, diese ist indeß nicht stark und anhaltend genug: mischt man aber nur etwas Essig, oder Weinsteinsäure hinzu, damit der Leimstoff zertheilbarer und auflöslicher wird, so kann man durch ein solches Gemisch die dauerhafteste und lebhafteste Gährung hervorbringen. Am allerbesten geräth dies künstliche Hefengemisch, wenn man Leimstoff, Zucker, Weinsteinsäure, Essig und Stärke, in dem Verhältniß, wie es die Tafel (15) oben angiebt, zusammenmengt, mit heißem Wasser verdünnt und mit etwas Hefe vermischt.

17. Wie entsteht nun aber die Hefe? ich denke mir dies so. Da es erwiesen ist, daß während dem

Mül-

Mälzen, dem Brauen oder Einmaischen und der nachfolgenden Gährung nicht aller Brennstoff zerlegt wird, sondern immer ein Theil desselben unzerlegt übrig bleibt *), so muß dieser, als ein im Biere ganz unauflöslicher Stoff, während dem ganzen Gange der Gährung stets ausgestoßen werden. Die einzelnen Theile des Leimstoffs ziehen sich, vermöge ihrer Cohäsionskraft, untereinander an, nehmen, vermöge ihrer zähen Beschaffenheit, die übrigen Materien, Schleim, Zucker, Weingeist und extractartiges Wesen mit sich fort, und hüllen diese ein. Die Luftsäure, die sich in den Zwischenräumen der nun gebildeten zähen Hefe befindet, macht diese specifisch leichter, als die gährende Flüssigkeit selbst ist, und veranlaßt dadurch das Auswerfen der Hefe auf der Oberfläche.

Habe ich der Natur hier wirklich eins ihrer Geheimnisse abgefragt, so ist es nun leicht erklärlich, warum

*) Beym Malzmachen und Bierbrauen ist dies der Fall, wie man bey jedem Gebrau sehen kann. Bekanntlich wird der aus dem Malze bereitete Malzauszug wieder zum Feuer gebracht und so lange erhitzt, bis er trübe und voll weißlicher Flocken wird. Diese Flocken sind, wie mich meine Versuche lehrten, wahrer Leimstoff, und geben die Grundlage der Hefe ab, die das Bier hernachmals ausstößt. Eben dieser Leimstoff findet sich in Menge zwischen dem doppelten Boden der Auszugs- oder Schierbüdden, wo er, als ein im Wasser ganz unauflöslicher Stoff, sich während dem Ausziehen niedersetzt.

warum allein bey der Bier- und der eigentlichen Weingährung so viele Hefe erzeugt wird; und warum sie bey der Branntweingährung, nur in der Mitte der Operation, nie aber gegen das Ende derselben sich findet.

18. Bey Entstehung des Biers und des Weins geht die Gährung nicht bis zum vollkommnen Aufschuß des ganzen gegenwärtigen Schleims, Zuckers und des Leimstoffs: man beendigt sie früher durch Kunst, und verhindert den Uebergang in Essigsäure mit großer Sorgfalt. Wäre dies alles, wie es gemeiniglich bey der Btanntweingährung ist, hier auch der Fall, so würde nirgend Hefe entstehn können. Bey der Branntweingährung hält man die Flüssigkeit dünner, hindert den Zutritt und Austritt der Luft nicht so, wie bey der Bier- und Wein-Gährung: daher hat dann auch bey Beendigung dieser Gährung gänzliche Zerlegung aller Stoffe und selbst Entstehung der Essigsäure statt. Und derjenige Rest des Leimstoffs, der etwa unzerlegt beym vergohrnen Branntweinsgute geblieben seyn mögte, wird keine Hefe bilden können — theils, weil er keine Luftsäure und keinen von den andern Stoffen mehr findet, die zu ihrer Bildung erforderlich sind, theils, und vornämlich aber auch, weil er selbst in der Essigsäure des Branntweinguts aufgelöst und von ihr gebunden gehalten wird.

In den mittlern Zeiträumen der Branntweingährung finden alle zur Bildung der Hefe erforderliche Umstände statt; hier ist unzerlegter Brennstoff, Zucker, Schleim, Pflanzen- und Luftsäure. Daher

her pflegt dann das Gut auch in diesem Zeitraume mit einem weißen hefenartigen Schaume bedeckt zu seyn, der alle Eigenschaften und Bestandtheile der Bierhefe besitzt. Dieser Schaum ist es eigentlich, den ich unter dem Namen der Branntweinhefe vorgeschlagen habe, und der das alles leistet, was ich von ihm verspreche. Es ist nicht meine Schuld, daß man mich unrecht verstanden, und Dinge gebraucht hat, die vorzuschlagen mir nicht in den Sinn kamen.

19. Auf diese Untersuchungen, Beobachtungen, Erfahrungen und Voraussetzungen gründet sich nun die Zusammensetzung der künstlichen Hefe, die unten beschrieben werden wird. Sie enthält alle die Materien, die natürliche Hefe enthalten muß, wenn sie gut seyn soll; ja, sie ist noch besser als diese, da sie einen größern Reichthum an Pflanzenleimstoff und an Aepfelsäure besitzt, wie meine Untersuchungen dieser künstlichen Hefe ergeben haben. Für eine ganz neue Entdeckung sie auszugeben, bin ich indeß so wenig bey ihr, als bey den andern beyden Gährungsmitteln *) gesonnen. Gern gestehe ich, daß ich bey ihrer Zusammensetzung nicht blos meinen Beobachtungen, sondern auch denen gefolgt bin, die Andere, vorzüglich aber Herr Riem **), bekannt gemacht haben.

20.

*) Chemische Annalen, 1 B. S 481. 1792.

**) Riem entdecktes Geheimniß der allgemein vorhandenen brauchbarsten Gährungsmethoden, Dresden 1793.

20. Gute Hefe besteht aus Wasser, Pflanzenleimstoff, Pflanzensäure, Zuckerstoff, etwas Schleim, etwas Weingeist, Essig und Luftsäure. Unter diesen verschiednen Bestandtheilen der Hefe ist nicht, wie man sonst wohl geglaubt hat, die Luftsäure, sondern der Leimstoff in Verbindung mit der Säure, der Gährung erregende Theil (16), der nämlich die übrigen, bey gehöriger Verdünnung und paßlicher Wärme in Gährung setzt, und die Bildung des Weingeistes aus ihnen befördert.

21. Aus diesem gegründeten Vordersatze folgt:

a) Daß diejenige künstliche Hefe die beste seyn wird, die den besten Leimstoff enthält, und ferner:

b) Man müsse zur Bereitung künstlicher Hefe solche Stoffe wählen, in welchen jene Materie reichlich und die übrigen nicht sparsam vorhanden sind *). Auf diese Sätze gründet sich nun die folgende Zusammensetzung einer künstlichen Hefe, und die Wahl des Waizenmalzes als Hauptingredienz derselben, so wie der Zusatz des Sauerteigs. Unter allen Stoffen des Pflan-

*) Damit man sich von der Wahrheit aller Sätze, die bis hieher vorgetragen sind, sattsam überzeugen möge; so mische man 200 Theile Leimstoff, wie man ihn in Brauhäusern (Anmerk. 4.) erhalten kann, 90 Theile Farinzucker, 50 Theile Stärke, 30 Theile reine Weinsteinsäure mit 400 Theilen kochendem Wasser, lasse diese Mischung bis zum 70° Fahrenheit abkühlen, stelle es mit 200 Theilen guter Bierhefe an: und man wird so ein herrliches Gährungsmittel erhalten.

Pflanzenreichs, die ich kenne, ist keiner, auf den alle Bedingungen so gut passen, als der Waizen, oder vielmehr das Waizenmalz. Keiner als der Sauerteig, in welchem Leimstoff und Säure in dem Zustande sind, wie sie die Bildung der Hefe erfordert.

22. A) Man lasse guten und malzreichen Waizen, nach vorhergegangenem Einweichen, so lange auf dem Haufen liegen, bis er ein einziges Würzelchen, nicht aber das erste Blattspitzchen getrieben hat. Dann stoße man den Keim durch fleißiges Umschaufeln schnell ab, bringe das Malz wieder auf einen Haufen, und lasse es 24 Stunden, oder so lange sich brennen, bis es, zwischen den Fingern gedrückt, nichts mehlartiges mehr zeigt; sondern den Kern wie einen öhligten Saft von sich giebt. Nun wird es schnell aus einander geworfen, getrocknet, und kann hinterher, der bessern Haltbarkeit wegen, über die mäßig erwärmte Darre laufen.

B) Von diesem Malze lasse man auf 660 Pf. Getraide 10½ Pfund zum allerfeinsten Mehle mahlen, und rühre es mit 10½ Pfund Wasser zum kalten Teige an.

C) Jetzt nehme man 2 Pfund guten Hopfen, setze ihn mit 16 Kannen Wasser aufs Feuer und lasse ihn so lange damit kochen, bis 10 Kannen übrig sind. Dann ziehe man den Kessel vom Feuer, und rühre die Hopfenbrühe zu dem Malzmehlteige, ohne jedoch den Hopfen abzusondern.

D) Nun rühre man die Suppe tüchtig durch und lasse sie im Sommer bis zum 65°, im Winter aber

 bis

bis zum 75° Fahrenh. abkühlen. Während dieser Zeit werden 16 Loth Sauerteig, welcher gleichfalls von Waizenmehl bereitet seyn muß, zerschnitten, und so lange mit einigen Quartieren von der Malzbrühe geklopft, bis der Sauerteig ganz zergangen ist. Ist endlich die Malzbrühe gehörig verkühlt, so schütte man 2 Kannen gute Schund- oder Oberhefe nebst dem zerklopften Sauerteig hinzu, halte die Mischung gehörig warm und bedeckt, und lasse sie in Gährung gehn. Gährt sie gehörig, so wird sie in die anzustellende Maische geschüttet.

23. Diese Hefe ist unter allen künstlichen Hefenarten, die ich kenne, die beste, und wird hier auf mein Anrathen in drey Brennereyen seit länger, als einem Jahre mit Nutzen gebraucht. Bey ihrer Anwendung giebt es indeß noch verschiednes zu beobachten, von dem ich hier Nachricht geben will.

a) Wem die Bereitung des Waizenmalzes zu umständlich ist, der kann sich des Gerstenluftmalzes zu Verfertigung des Gestes bedienen. Man muß alsdann aber auf die vorgeschriebene Menge Getraide 12 Pfund Malzmehl nehmen, und dahin sehn, daß man sich eines solchen Malzes bediene, welches nur wenig gekeimt hat; denn sonst macht es die Hefe zur sauren Gährung geneigt.

b) Der Sauerteig wird dem Gemisch zur künstlichen Hefe zugesetzt, um die möglichst größeste Menge an Pflanzenleimstoff und die nöthige Menge schon entwickelter Pflanzen- und Luft-Säure in dieselbe zu bringen. Sollte indeß irgend jemand üble Folgen vom

Ge-

Gebrauch des Sauerteigs und etwa das befürchten, daß diese Hefe die Maische zur sauren Gährung geneigen, das ist, sie trebensauer machen werde, der mag das vorgeschriebene Gewicht desselben verringern, und 11, 8 oder nur 4 Loth auf 10 Pfund Waizenmehl nehmen. Ja, sollte irgend Jemandem auch noch dies zu viel seyn, der lasse den Sauerteig ganz weg, und nehme statt zwey, drey Kannen Bierhefe.

c) Wenn man diese Hefe zum erstenmale macht, so bedarf man zum Stellen guter Bierhefe. In der Folge ist diese aber nicht weiter erforderlich: man hebe immer so viel von dieser künstlichen Hefe in einer Flasche auf, als zum Stellen der nächsten Portion erforderlich ist.

d) Die Hefe kann täglich frisch gemacht werden; wem dies aber zu umständlich ist, der kann die Hefe auch auf mehrere Tage vorräthig machen. Wer diese Hefe also auf zehn Tage vorräthig machen will, der nehme, wenn er aus 105 Waizenmalzmehl, aus 20 Pfund Hopfen und 120 Kannen Wasser die dünne Suppe (nach B, C) gemacht, sie (nach D) mit 5 Pfund Sauerteig und 16 Kannen guter Hefe gestellt hat, und nun in voller Gährung stehn sieht, 50 Pfund Waizenmalz-, oder gutes Waizen-Mehl, und rühret dies unter die gährende Hefe so unter, daß alles ein dicker zäher Brey wird. Dieser Brey hält sich mehrere Tage in steter Gährung, und ist der besten Bierhefe an Güte gleich. Er wird täglich einigemal durchgerührt, und zum Stellen einer Maische von 660

Pfund Getraide so viel davon genommen, daß die Materie 10½ Pfund Malzmehl enthält.

24. Die Kosten, die diese künstliche Hefe verursacht, sind äußerst gering: die Auslage für Hopfen und für das Feuermaterial, welches zum Kochen der Hopfenbrühe erforderlich ist, können lediglich in Anschlag kommen. Der Werth des Waizenmalzes kann und darf aber gar nicht berechnet werden, da dieses Malz das Branntweinquantum durch sich selbst vermehrt.

II.

Nachricht von einem neuen Eudiometer.

Vom Hrn. Guyton-Morveau zu Paris. *)

Herr Guyton überzeugte sich noch aus neueren Versuchen des Herrn Berthollet, daß das Scheele'sche Eudiometer, seiner sonstigen Vorzüge ohnerachtet, dem Zwecke nicht genüge, indem der damit anzustellende Versuch einmal mehrere Stunden erfordert,

*) Diese Nachricht ist dem Hrn. geheimen Finanzrath von Bose vom Hrn. Guyton durch eine gedruckte Beschreibung mitgetheilt, und Hr. v. Bose hat die Gewogenheit gehabt, den wesentlichen Inhalt derselben zu übersetzen, und mir zur Einrückung für die chemischen Annalen gefälligst zuzusenden. C.

dert, und dann am Ende der Operation eine Zersez-zung des Wassers erfolgt, durch welche Wasserstoffgas erzeugt, und folglich ein unsicheres Resultat bewirkt wird.

Er dachte daher darauf, eine Substanz ausfindig zu machen, mit welcher es sich zu der vorgesetzten Absicht schnell, bequemer und sicherer operiren ließe, als mit dem Salpetergas, dem Wasserstoffgas, dem Phosphor, oder einer Mischung aus Schwefel und Eisen, welches diejenigen Mittel sind, deren man sich bis jetzt bedient hat.

Die alcalische Schwefelleber (sulfure de potasse) schien ihm diese an die Hand zu geben, und da Versuche seine Voraussetzung bestätigten so beschäftigte er sich damit, nachfolgende einfache Einrichtung anzuordnen.

Man nimmt eine kleine Glasretorte von ohngefähr 6 Kubikzollen*) Inhalt, welche dergestalt eingerichtet seyn muß, daß, wenn solche in vertikaler Stellung auf dem Ende des Halses aufgerichtet wird, eine zuvor in kleinen Stücken hineingebrachte trockne Masse in der Höhlung des Bauchs liegen bleiben kann, ohne heraus zu fallen.

Das Ende des Retortenhalses wird in eine gläserne Röhre, von ohngefähr 6 bis zu 9 Pariser Zollen**) an Länge, aufs genaueste eingeschmirgelt, so, daß

 beyde

*) 12 bis 15 Centilitres.

**) 20 bis 25 Centimètres.

beyde dadurch luftdicht verbunden werden können. Außerdem ist noch ein cylindrisches Gefäß erforderlich, in welchem die Glasröhre völlig unter Wasser gebracht werden kann. Endlich muß ein Vorrath von alcalischer Schwefelleber in so kleinen Stücken bereitet werden, daß solche bequem in die Retorte gebracht werden können, und diese Schwefelleber verschließt man am besten gleich nach der Bereitung noch ganz warm in einem Stöpfelglase.

Wenn nun mit Hülfe dieses Apparats eine luftförmige Flüssigkeit zur Bestimmung ihres Inhalts an einathembarer Luft untersucht werden soll, so bringt man zwey bis drey erbsengroße Stückchen der Schwefelleber in die Retorte, füllt letztre mit Wasser, wobey man die Vorsicht gebrauchen muß, daß keine atmosphärische Luft im Bauche der Retorte zurückbleibe, sondern solche sämtlich durch den Hals entweiche, verschließt letzteren, nach geschehener Füllung, mit dem Daumen, und kehrt sodann die Retorte in der Wasserwanne um, um die zu versuchende Luftart nach der gewöhnlichen Weise in selbige einzulassen, welches bey vorsichtiger und wiederholter Wendung der Retorte ohne Schwierigkeit, und so, daß die Schwefelleber in der Vertiefung des Retortenbauchs liegen bleibt, erreicht wird. Hiernächst muß die Retorte mit dem Bauche oberwärts, gerade aufgerichtet, und die Glasröhre unter Wasser mit dem eingeschmirgelten Ende des Retortenhalses verbunden werden, worauf die Flamme eines Wachsstocks unter den Bauch der Retorte gebracht wird.

Der

Der erste Eindruck der Wärme dehnt die gasförmige Flüssigkeit dermaßen aus, daß solche fast bis ans Ende der angefügten Glasröhre herabsteigt, welche ganz eigentlich dazu bestimmt ist, selbige aufzunehmen, um dadurch allen etwanigen Verlust zu verhüten, welcher die sichere Angabe der Verminderung des Volumens vereiteln würde.

Sobald aber die Schwefelleber anfängt aufzuwallen, steigt das Wasser wieder schleunig aufwärts, nicht allein in der untern Röhre, sondern auch im Retortenhalse, ohnerachtet der fortdauernden oder sogar verstärkten Wärme, welche außerhalb angebracht wird, und wenn der Versuch mit reinem Sauerstoffgas angestellt wird, so verschwindet alle Luft. Hat man die gemeine Luft untersucht, so wird, nach dem Erkalten, die in die Retorte getretene Menge Wasser gemessen, welches die absortirte Quantität genau angiebt. Eine wesentliche Vorsicht aber ist es, die übriggebliebene Luft unter gleichem Druck zu erhalten, indem die Retorte so weit eingetaucht werden muß, bis die Oberfläche des Wassers in der Wanne mit der Linie, an welcher die Luft in der Retorte stehn bleibt, zusammentrifft, und erst in dieser Lage darf das untere Ende zum Herausnehmen des Apparats verschlossen werden.

Das Abmessen des Wassers kann mit Maaßgefäßen, wenn dergleichen bey der Hand sind, am leichtesten verrichtet werden, in deren Ermangelung dient aber eine nach Beobachtungen auf einem Papier-

streifen entworfene Skale, welche auf den Retortenhals geklebt und mit einem Ueberzug von Firniß gegen die Feuchtigkeit verwahrt wird.

III.

Ueber die säuerlichen vitriolischen, und einige Doppel-Salze.

Vom Hrn. Professor D. Link.

Säuerliche Salze nenne ich hier diejenigen, welche eine überschüssige Menge Säure so gebunden enthalten, daß sie durch Abspühlungen, und selbst durch etliche Auflösungen in Wasser nicht davon wieder abgeschieden werden kann: doppelte Salze aber diejenigen, welche mehr als eine Grundlage haben. Von diesen sind einige von den Scheidekünstlern nicht genau genug beschrieben: andre sind, meines Wissens, noch ganz unbekannt, ob sie gleich nicht weniger Aufmerksamkeit als die so genannten einfachen Salzen verdienen. Daher habe ich mir die Verfertigung und Beschreibung dieser vitriolischen Salze zum Gegenstand meiner Aufmerksamkeit gewählt.

1) Der säuerliche vitriolisirte Weinstein. Dieser läßt sich leicht verfertigen, wenn man zu diesem Neutralsalze noch Vitriolsäure setzt, und es dann wieder anschießen läßt.

Die

Die Krystallen sind rautenförmig, im Bruch blättrig, oder sie sind federartig: vom Geschmack äusserst sauer; an der Luft zerfallen sie: 100 Theile Wasser lösen, bey 12° Reaum., 21 Theile des Salzes auf.

100 Th. des Salzes enthalten 160 Th. von überschüssiger Säure, wenn ihre specifische Schwere zu 1,183 angenommen wird.

Rouelle, Beaumé, Bergman und andre haben dies Salz gekannt und beschrieben, aber nicht die Menge der überschüssigen Säure und des zur Auflösung nöthigen Wassers angegeben.

2) Säuerliches Wundersalz, — die Bereitung ist wie bey dem vorigen.

Die prismatischen Krystallen sind dünner, als vom gewöhnlichen Glaubersalze, sehr lang, oft zu einer Rinde verdichtet: der Geschmack ist äußerst sauer; an der Luft zerfließt es. 100 Th. Wasser lösen, bey 15° Reaum., 50 Th. Salz auf.

100 Th. des Salzes enthalten 184 von überflüssiger Säure (von 1,183). Dieses Salz kann man, meiner Meynung nach, sehr gut in gastrischen Fiebern gebrauchen. Es ist weit wohlfeiler, als das wesentliche Weinsteinsalz, hat eine angenehme Säure, und behält sicher die zertheilende Kraft des Glaubersalzes. Es ist etwas unangenehm, daß es zerfließt, und sonderbar, da das Glaubersalz sonst zerfällt. Bergman gedenkt dieses Salzes, beschreibt es aber nicht.

3)

3) Der säuerliche geheime Salmiak. Die Zubereitung ist wie bey den vorigen.

Die Krystallen sind rautenförmig, dünne, mit abgerundeten Winkeln; öfters schuppig. Der Geschmack ist sauer und bitterlich. In der Luft werden sie feucht und zerfließen langsam. 100 Th. Wasser lösen fast eine gleiche Menge Salz auf. — 100 Th. Salz enthalten 60 Th. überflüßige Säure (von 1,183.)

Der Gyps und der Schwerspath werden von verstärkter Vitriolsäure aufgelöst; sie geben aber damit keine Krystallen.

Das Bittersalz löst sich in Vitriolsäure, unter Entstehung von Wärme auf; sie hängt zwar nach der Krystallisation den Salze an; allein, sie läßt sich abwaschen. Mit mehrerer Säure bildet sich eine weiße Kruste die in 12 Th. Wasser nicht auflöslich ist, allein, in Salpetersäure langsam und ohne Aufbrausen zerfließt. In der Luft wird sie langsam feucht und zerfließt endlich, alsdann löst sie sich im Wasser leicht auf, und bildet das Bittersalz.

Das Krystallisationswasser wird dem Salze entzogen, woher denn die Kruste sich bildet: diese aber, weil sie die Vitriolsäure behält, zieht das Wasser allmählig wieder an.

Der Alaun wird von der Vitriolsäure wieder aufgelöst, und des Krystallisationswassers wieder beraubt. Die Krystallen behalten diese Säure, die sich jedoch abwaschen läßt. Zuweilen habe ich wohl schuppige Krystallen gesehn.

Der

Der Silbervitriol zeigte sich in rautenförmigen, oder in schuppigten, gelblichen Krystallen: die Salze, welche man durch Kochen unsrer Säure mit Bley, Quecksilber, Wismuth, Spiesglanz bilden, und die für säuerlich gehalten werden, sind bekannt. Da sie nur durch angewandte stärkere Säure gebildet werden, wobey die Schwefelsäure weggejagt wird; so würde ich sie nicht blos für säuerlich, sondern auch aus einer mehr dephlogistisirten Säure gebildet halten.

Der Zink- und Eisen-Vitriol werden in der Vitriolsäure aufgelöst, und bilden eine erdigte, weiße, oder grünliche Kruste, die kaum im Wasser sich auflöst, an der Luft aber feucht, und hierauf in Wasser aufgelöst wird, und alsdann wieder Zink oder Eisenvitriol giebt: wie es vom Bittersalze bemerkt ist.

Der Kupfervitriol wird in der Säure aufgelöst, und erscheint in prismatischen Krystallen von einem zusammengedruckten vierseitigen Prisma und blaßblauer Farbe. 100 Theile Wasser lösen 33 des Salzes auf.

Die übrigen vitriolischen Salze geben mit der Vitriolsäure keine säuerliche Krystallen.

Doppelte Salze:

1) Ammoniakhaltender vitriolisirter Weinstein.

Man bereitet ihn, wenn man zum säuerlichen vitriolisirten Weinsteine Ammoniak zusetzt, bis die überflüssige Säure gesättigt ist.

Die Krystallen sind schuppig und glänzend; der Geschmack ist bitter, an der Luft zerfallen sie nicht. In 100 Theilen verhält sich die Menge des

des vitriolisirten Weinsteins zu dem geheimen Salmiak wie 3 : 2.

2) Bittererdiger vitriolisirter Weinstein.

Er erfolgt durch die Sättigung des säuerlichen vitriolisirten Weinsteins mit Bittererde.

Die Krystallen sind prismatisch und lang; vom Geschmack bitter, und zerfallen an der Luft.

In 100 Th. verhält sich der vitriolisirte Weinstein zum Bittersalze, wie 3 : 4.

3) Eisenhaltiger vitriolisirter Weinstein.

Man erhält ihn, wenn man den säuerlichen vitr. Weinstein mit Eisenfeile kocht.

Die Krystallen sind, wie bey dem säuerlichen vitr. Weinstein, und kaum grünlich, vom Geschmacke herbe, und zerfallen langsam an der Luft.

Auf eben die Art kann man bey überschüssiger Wärme den vitr. Weinstein mit Kupfer, Nickel und Uranvitriol färben.

4) Ammoniakhaltiges Glaubersalz.

Man erhält es durch Sättigung des säuerlichen Glaubersalzes mit Ammoniak.

Die Krystallen sind prismatisch, abgekürzt und zu einer Kruste verdickt. Der Geschmack ist salzig, an der Luft verändern sie sich nicht.

In 100 Th. verhält sich das Wundersalz zum geheimen Salmiak wie 5 : 9.

5) Bittererdiges Glaubersalz.

Es erfolgt durch Sättigung des säuerlichen Glaubersalzes mit Bittererde.

Die

Die prismatischen Krystallen sind zu einer Kruste verdickt. Der Geschmack ist bitter: es zerfällt an der Luft.

In 100 Th. verhält sich das Glauber- zu dem Bittersalz wie 5 : 6.

6) Eisen- und Kupfer-Vitriol.

Man erhält sie 1) wenn beyde Vitriole zugleich krystallisirt werden, 2) wenn zu Kupfer- und Eisen-Kalk Vitriolsäure hinzugethan, und alsdann zur Krystallisation hingesetzt werden, 3) wenn der salpetersauren Kupferauflösung Eisenvitriol zugesetzt wird.

Die Krystallen sind rautenförmig, von blaugrünlicher Farbe; sie zerfallen an der Luft zu einem gelben Pulver. — Die Menge eines jeden Vitriols ist veränderlich.

Auf eben die Art wird Eisen- und Zinkvitriol mit einander verbunden.

7) Eisen- und Nickel-Vitriol.

Man erhält sie durch Auflösung beyder Kalke in Vitriolsäure; besser aber noch, wenn der salpetersauren Nickelauflösung Eisenvitriol hinzugefügt wird.

Die Krystallen sind rautenförmig, grün, und zerfallen in ein gelbes Pulver. Das Verhältniß ist veränderlich.

8) Kupfer, Nickel und Eisen-Vitriol.

Man setze zu der salpetersauren Nickelauflösung Kupfervitriol.

Die Krystallen sind blaulich, prismatisch, mit abgekürztem, vierseitigen, zusammengesetzten Prisma. Sie zerfallen an der Luft, und werden, wie die vorigen, leicht in Wasser aufgelöst.

9)

7) Zink- Nickel- und Eisen-Vitriol.

Man setze zu der salpetersauren Nickelauflösung Zinkvitriol.

Es sind lange, dünne, prismatische Krystallen, die in ein weißes und gelbliches Pulver zerfallen.

10) Kobalt und Zink-Vitriol.

Man setze zu der Auflösung der Zaffer in Salpetersäure Zinkvitriol.

Man erhält große prismatische Krystallen mit einem vierseitigen Prisma. Die Farbe ist angenehm roth: sie zerfallen in ein weißes Pulver.

Das bekannte und in den Officinen vorhandene Ammoniakkupfer ist ein doppeltes, aus Ammoniak, Kupfer und Vitriolsäure zusammengesetztes Salz.

11) Ammoniakalischer Nickel Vitriol.

Man setze zum Nickelvitriol Ammoniak.

Man erhält prismatische Krystallen von einem vier- aber ungleichseitigen, zusammengedrückten Prisma, das an beyden Enden eine vierseitige Pyramide hat. Die Farbe ist grün, der Geschmack metallisch.

Es scheint mir nicht überflüssig zu seyn, hier einige vergeblich angestellte Versuche anzuführen.

Der säuerliche vitriolisirte Weinstein wurde mit der Soda, der Schwererde, dem Kalke, der Thonerde, dem Silber, Bley, Queckfilber, Spiesglanzglase, Braunsteinkalke und Zinke versetzt. Das säuerliche Glaubersalz, mit dem Pflanzenlaugensalze und den angeführten Grundlagen verbunden, gab keine Doppelsalze. Mit Eisen, Kupfer und Nickel wird es gefärbt, wenn eine überflüssige Säure übrig bleibt. Eben dies läßt sich vom geheimen Salmiak behaupten, und

er

er giebt mit der Bittererde, dem Pflanzen- und Mineral-Laugensalze kein Doppelsalz.

Ich habe fast alle Zusammensetzungen der vitriolischen Salze mit den salpetersauren versucht: allein, sie gaben keine Doppelsalze.

IV.

Beobachtungen über einige Thatsachen, die man dem antiphlogistischen Systeme entgegengesetzt hat.

Vom Hrn. Berthollet. *)

Im ersten und zweyten Stücke der Annalen J. 1790. S. 3 ff. 109 ff. finde ich einige von Hrn. Westrumb vorgetragene Sätze, welche weitere Erwägung verdienen. Zuerst werde ich dabey stehn bleiben, ob die dephlogistisirte Salzsäure Braunsteinkalk enthält, welcher ihr die Farbe giebt.

Gießt man Salpeter- und Salz-Säure zusammen; so erfolgt bald ein Aufbrausen, und es entbindet sich dephlog. salzsaures Gas, welches durch angebrachte Wärme noch vermehrt werden kann. Dies Gas hat eben die Farbe und übrigen Eigenschaften, als das mittelst des

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 3 - 26.

des Braunsteins erhaltene. Und doch läßt sich hier wohl kein Braunstein vermuthen.

Setzt man zu sehr starker und starkgefärbter dephlogistisirter Salzsäure Ammoniak, und dampft die Mischung ab; so erfolgt sehr weißer Salmiak (ohne die geringste Anzeige von Braunstein), nur nicht so vieler als mit gemeinem Salzgeiste, weil sich ein Theil von jener zersetzt hat. Gießt man aber nur einen einzigen Tropfen vom zerfloßnen Braunstein in ein Glas von dephl. Salzsäure, und setzt hernach Ammoniak zu; so wird die Mischung sogleich trübe, und es erfolgt ein rothbräunlicher Satz.

Nach Hrn. Westrumb scheidet sich bey Vermischung des Ammoniaks und der dephl. Salzsäure ein Oehl, welches sich langsam niedersetze. Ich habe diesen Versuch oft ohne Erfolg wiederholt.

Die Alcalien und die Kalkerde würden den Braunsteinkalk aus der dephl. Salzsäure, die durch das Aussetzen an das Licht entfärbt ist, niederschlagen, wenn jener, nach Hrn. W's Meynung, dadurch ganz aufgelöst wäre; allein, es erfolgte niemals.

Die dephl. reine Salzsäure enthält also keinen Braunsteinkalk: dessen Gegenwart bringt vielmehr ganz entgegengesetzte Erscheinungen hervor. Vermischt man nämlich etwas salzsauren Braunstein mit dephl. Salzsäure; so wird die anfänglich durchsichtige Säure sich bald trüben, und einen zuerst röthlichen hernach schwärzlichen Niederschlag bilden, (wie der mit Sauerstoff gesättigte Braunstein immer ist). Hierauf enthält dar-

die darüber stehende Flüssigkeit keinen Braunstein mehr: allein, sie hat, mehr oder minder, ihre Farben und ihre Eigenschaften im Verhältnisse des zugesetzten Braunsteins verloren, weil der Braunsteinkalk ihr wieder den Sauerstoff entzogen hat, dessen er beraubt gewesen war: welches wegen der, durch das zugesetzte Wasser veränderten, Verwandschaften erfolgt.

Alles das, was der dephl. Salzsäure ihren Sauerstoff entziehen kann, raubt ihr ihre Farbe: z. B. der Zusatz des salpetersauren Quecksilbers. Läßt man das (zündende) Salzgas in eine salpetersaure Quecksilberauflösung gehn; so ist sie farbenlos, und giebt nach dem Abdampfen ätzenden Sublimat, ohne irgend eine Anzeige von Braunstein.

Es ist mir so gut, als mehreren Andern, begegnet, daß die mit aller Vorsicht bereitete dephl. Salzsäure, die sich auch anfänglich nicht von jeder andern unterschied, trübe geworden ist und Braunsteinkalk abgesetzt hat. Ich weiß die Ursache davon nicht anzugeben: allein ich glaube, daß es von der Art des Braunsteins abhängt, welche viel Stick- und kohlensaures Gas hat. Allein, eine solche Säure darf man nicht zum Bleichen anwenden, ehe der Satz nicht ausgeschieden ist.

Nach Hrn. Westrumb erfolgt das Oehl bey Bereitung der dephlogistisirten Salzsäure nur dann, wenn er sich einer sehr gelben Salzsäure bediente, die er durch Destillirung des Kochsalzes mit einem gewissen Thone bereitet hatte; welches Oehl er aber nicht bemerkte, wenn er eine andre Säure nahm, oder sich

der aus Kochsalz, Braunstein und Vitriolöhl bereiteten bediente. Er hat vier Unzen Braunstein und acht Unzen Salzsäure gewöhnlich genommen. Ich habe aber mehrmals 10 — 12 Pfund Braunstein mit einem stärkern Verhältniß von Salzsäure, als das von Hrn. Westrumb angegebene, angewandt.

Hr. Gren (im Journal der Physik 1790. S. 133.) sagt, daß die Wiederherstellung des Quecksilber-Kalks ohne kohligten Stoff, und die Entbindung der Luft, die man vorgäbe, falsch wären, wenn man einen ganz frischen oder vorher geglühten Kalk nähme; daß jenes aber statt fände, wenn der Kalk Feuchtigkeit angezogen habe.

Allein, man gieße reine Salpetersäure auf Quecksilber in einer kleinen starken Retorte, und destillire bey einem Luftapparat: zuerst erfolgt Salpetergas, alsdann rothe Salpeterdämpfe, nachher wird die Farbe sich verlieren: hierauf wird Lebensluft mit äußerst wenigem Stickgas folgen: und im Verhältnisse wird das Quecksilber sich wiederherstellen. Hier erfolgte die Verkalkung vor der Wiederherstellung: hier kam keine Luft in Berührung mit dem Kalke, der auch keine Feuchtigkeit anziehn konnte: und er hielt den stärksten Grad der Hitze aus.

Nach Hrn. Gren (S. 483.) kann man das Alcali aus dem Rückbleibsel der Destillirung von dephl. Salzsäure erhalten, wenn man die Salze mit Wasser auszieht, sie krystallisiren läßt, dann sie mit einem Drittheil Kohlenstaub calcinirt, die filtrirte Auflösung

an

an der Luft stehn läßt, damit der Schwefel als Leber-
luft verfliege, oder sich niederschlage: alsdann brauche
man die Masse nur abzudampfen und das Alcali sich
krystallisiren lassen. Allein, hat die Schwefelleber
nur die erforderliche Menge Schwefel; so zieht dieser
den Sauerstoff aus der Luft an; und so wird jenes
Salz blos Glaubersalz statt des Alcali's werden.

Nach Hrn. Gren (S. 31.) erfolgt aus der de-
phlogistisch salzsauren Pottasche, wenn man die Lebens-
luft aus ihr heraustreibt, ein Salz mit überschüssigem
Alcali. Ich habe ein solches Salz mit aller Genauig-
keit untersucht, es aber in Allem dem aus Salzsäure
und und Sode bereitetem Kochsalze ähnlich gefunden:
es verändert die empfindlichsten Pflanzenfarben nicht.

Um jenes Salz im Großen zu bereiten, bediene ich
mich des bereits angegebenen Apparats (Beytr. zu den
chem. Ann. B. 4. S. 321.), allein, mit der kleinen,
mit der Sicherheitsröhre versehenen Flasche verbinde ich
zwey große Vorlagen, die fast ganz mit einer gewöhn-
lichen Pottaschenauflösung (von 30° nach Beaume's
Areometer) angefüllt sind, durch Verbindungsröhren,
welche von einer Seite das Gas aufnehmen, und von
der andern es auf den Boden der Vorlage leiten. Ist die
erste Arbeit nicht hinlänglich, um das Alcali in der
ersten Vorlage zu sättigen, so wiederhole ich sie, bis
die Feuchtigkeit, durch ein Uebermaaß von dephl. Salz-
säure, gelb wird. Ist am Ende der Destillation die
erste Vorlage gesättigt; so bringt man die zweyte an
ihre Stelle, und fügt noch eine frische mit der alcali-

 schen

schen Auflösung angefüllte hinzu. Die Verbindungs- röhren müssen hier weiter seyn, weil das Salz sich im Innern und an das Ende der Röhre ansetzt, wodurch sie sich endlich leicht verstopfen würden: ein Umstand, der mich sonst zwang, zuweilen in der Mitte der Destillation, mit meiner Gefahr, wegen der Menge erstickenker Dünste, die Gefäße zu öffnen. Daher rathe ich jetzt, in die Vorlagen die warme Auflösung zu gießen, und sie während der ganzen Arbeit warm zu erhalten.

Das gleich anfangs sich zeigende Salz ist luftsaure Pottasche, weil die Säure das luftleere Alcali, welches die Krystallisation von jener hinderte, zuerst auflöst. Jenes Salz zersetzt sich in der Folge wieder, und zuletzt erhält man Digestivsalz und dephlogistischsalzsaure Pottasche, in dem Verhältniß ohngefähr wie 6 zu 7.

War der angewandte Braunstein ganz rein von Luftsäure und Stickstoff, oder enthielt er davon nur ganz wenig; so wird, nachdem die Luft der Gefäße ver[illegible]t ist, sich das zündende Gas ganz einsaugen, ohne daß eine Blase übergehe: ist aber das luftleere Alcali gesättigt; so entbindet sich die Luftsäure ungemein häufig.

Da die dephlogistischsalzsaure Pottasche in kaltem Wasser sich nur wenig auflöst; so krystallisirt sich eine große Menge derselben in den Vorlagen, und diese bedarf nur noch einer zweyten Krystallisation, um ganz rein zu werden. Setzt man nach der Absonderung dieses Salzes die Flüssigkeit an die Luft; so setzt sich

als-

alsdann noch etwas desselben ab: alsdann läßt man dieselbe abdampfen, und verfährt damit, zur fernern Abscheidung, ohngefähr wie mit dem rohen Salpeter; und das so erhaltene Salz ist noch durch eine oder zwey Krystallisationen zu reinigen.

Die Abdampfung kann, nach Herrn de Bullion, in bleyernen Gefäßen geschehn, die, wenn sie neu sind, sich verkalken, wobey sich zugleich etwas Salz zersetzt. Ist aber ihre Oberfläche einmal verkalkt, so verspürt man keine Zersetzung weiter.

Hat man gute Pottasche genommen und langsam destillirt; so bemerkt man in der Vorlage keine Spur von Braunstein: enthält aber das Alcali etwas Braunstein, welches nicht selten ist, oder es ist etwas überdestillirt, so wird die Flüssigkeit in der Vorlage, oder wenigstens bey dem Abdampfen, roth, wie ein verdünntes Chameleon.

Bey meiner Absicht, von jenem Salze Schießpulver zu machen, erbot sich Hr. v. Bullion, der viele Versuche über das gewöhnliche Pulver gemacht hatte, zu dieser Arbeit. Ich bat ihn, die Mischung in den gewöhnlichen Verhältnissen, nur mit wenigerm Schwefel zu machen. Er gab mir bald solches Pulver, das bey den Versuchen das Beste im Arsenal an Stärke weit übertraf.

Diese Versuche vermogten die Inhaber der Pulver- und Salpeter-Fabriken, sich die Bereitung dieser Art des Pulvers auszuwirken. Ich übergehe den traurigen, zu Eßonne erfolgten Vorfall.

Ich säumte nicht, nebst Hrn. Lavoisier, auf Mittel zu denken, dergleichen Vorfälle zu verhüten, welche durch die so leichte Entzündung dieses Pulvers durch einen starken Stoß erfolgen können. Wir bemerkten bald, daß hierbey keine so weitläuftige Bearbeitung und keine so starke Stöße als bey dem gewöhnlichen Pulver nöthig waren. Man macht es sehr leicht auf einem marmornen Tische durch einen Reibstein, wie man die Farben reibt: man muß nur die Masse immer sehr feucht erhalten; zwey Stunden Reiben sind nur erforderlich: alsdann trocknet es sehr leicht an der freyen Luft; und ist es bis zum gehörigen Grade gekommen, so körnt man es auf gewöhnliche Weise. Hr. Royer hat es uns zu mehreren malen und in verschiednen Verhältnissen bereitet: und es zeigt sich, daß man dies Pulver, ohnerachtet seiner schrecklichen Wirkungen, mit wenigerer Gefahr bereiten kann, als gewöhnliches Schießpulver.

Dasjenige, womit wir Proben machten, bestand immer aus 8 Theilen (dem Gewichte nach) von unserm Salze, 1 Th. Kohlen, $\frac{1}{2}$ Th. Schwefel. Das stärkste Pulver machte den Gradbogen der im Arsenal befindlichen Pulverprobe noch einmal so weit gehn, als das stärkste, sogenannte königl. Pulver; welches also eine vierfache forttreibende Kraft anzeigt.

Eine angefeuchtete Mischung von unserm Salze mit Kohlen, verpuffte ziemlich gelinde; aber so wie ein wenig Schwefel hinzukam, war die Verplatzung so heftig, daß Hr. Lavoisier große Gefahr dabey lief.

Mei-

Meine Vermuthung, das Verhältniß des Schwefels zu vermindern, scheint also falsch, da man vielmehr eine heftigere Wirkung zu erwarten haben mögte, wenn man 1 Th. Schwefel und vielleicht noch mehr nähme. — Vielleicht rührt dies daher, daß der entstehende vitriolisirte Weinstein weit weniger Wärmestoff annimmt, als die durch die Verbrennung erfolgende Kohlensäure; daher erfolgt eine größere Hitze, eine stärkere Ausdehnung, eine schnellere Entzündung.

Der Nachtheil dieses Pulvers ist, daß es bey der Verplatzung einen weißen Dampf verbreitet, der Husten erregt; daß seine viel schneller erfolgende Entzündung und seine ganze Kraft, die sich auf den Ort der Entzündung wirft, das Zerspringen der Gewehre, selbst bey übrigens gleicher Wirkung, leichter bewirken würde, als das gemeine Pulver: (dagegen würden bey ihm auch so lange Gewehre nicht nöthig seyn): daß es sehr lästige Vorsichtsregeln bey dem Transport, und beym Laden selbst, erfordern würde, um zu starkes Reiben und Rosten zu vermeiden. Wahrscheinlich mögten diese nachtheiligen Umstände auf immer seinen Gebrauch verhindern: vielleicht können Kunstverständige Umstände ausdenken, wo es doch nützlich werden könnte. In Absicht des Preißes würde es ganz außerordentlich viel theurer seyn, als das gewöhnliche: es sey denn, daß man eine gute Methode wüßte, um das Rückbleibsel der Destillation zu zerlegen, und das Alcali herauszuziehn. Das Digestivsalz, was zugleich erfolgt, könnte zur Zersetzung des salpetersauren Kalks im rohen Salpeter angewandt werden.

V.

Auszug eines Briefs an Hrn. Guyton-Morveau vom Hrn. Professor Gadolin.*)

Ich bedaure, daß ich bey meiner kürzlich an die Geſellſchaft zu Upſal geſandten Abhandlung, über die ſpecifiſche Wärme der Körper, Hrn. Seguin's vortrefliche Abhandlung nicht habe benutzen können, aus welcher ich viel gelernt haben würde. Meine Reſultate, die mit ſeinen Folgerungen übereinſtimmen. ſtützen ſich auf zu zahlreiche Verſuche, um nicht die kleinen Fehler auslöſchen, welche durch die kleinen, faſt unvermeidlichen Ungenauigkeiten entſtanden ſeyn mögen. Ich ſetzte zuerſt die Capacität des Schnees feſt, indem ich ihn mit warmen Waſſer von verſchiedener Temperatur vermiſchte, und die Temperatur des Gemiſches beobachtete. Durch eine Mittelzahl aus den Reſultaten von 180 Verſuchen fand ich, daß die Capacität des Eiſes von dem Eispunkte bis zu 20° (Schwediſche) über demſelben, der Hälfte der Capacität des Waſſers ſehr gleich ſey. Folglich wäre, nach Hrn. Crawford's Theorie, der wirkliche, aus dieſem Verſuche abgeleite Zero nur 170° unter dem Punkte des ſchmelzenden Eiſes ſeyn, (ſtatt 800°, wenn man nämlich annimmt, daß die Capacität des Schnees ſich zu der des Waſ-

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 26 - 29.

Wassers verhält wie 9:10.) Ich nahm hierauf weisses Wachs, welches ich über den Schmelzpunkt zu gewissen Graden erhitzte, und alsdann durch das Hereinsetzen in kaltes Wasser erstarren ließ, und durch eine Reihe von 100 Versuchen, nachdem ich das Verhältniß zwischen der Capac. des flüssigen und festen Wachses bestimmt hatte, berechnete ich den wirklichen Zero, mittelst jenes Verhältnisses: ich fand ihn hierauf 480° unter dem thermometrischen Zero. Diese Versuche stellte ich in den Jahren 1785 und 1786 an. Ich wiederholte hierauf einige zu London mit Hrn. Crawford: und wir stellten zusammen auch noch mehrere Versuche an, welche mich überführten, daß die spec. Wärme nicht im Verhältnisse mit ihrer Capac. steht. Ich zweifle indessen, daß irgend Wärmestoff durchaus mit dem Körper vereinigt sey: es wäre sehr möglich, daß aller, nach Hrn. Seguin, sich nur in den Zwischenräumen befände. Und in der That, wenn man voraussetzt, daß die Capacitäten immer mehr oder minder, nach den verschiednen Temperaturen veränderlich sind, und wenn man überdem nicht die Gesetze dieser Abänderungen kennt; so wird der wirkliche Zero immer unbekannt bleiben, oder nach jetzt angenommenen Berechnungen falsch bestimmt werden. — Der Grund, warum ich Ihrer Meynung, wegen des Einflusses vom Wärmestoff auf die chemischen Verwandschaften, nicht beytreten kann, ist, weil ich den Zutritt des Wärmestoffs nicht als die einzige Ursach der Entzündung der brennbaren Körper ansehen kann.

Einige

Einige der vorzüglichsten seit einiger Zeit hier erschienenen Schriften sind 1) Rinmann's Bergwerkslexikon: welches nicht nur eine Menge sehr nützlicher praktischer, sondern auch theoretischer, sorgfältig aus den, an so verschiednen Orten erschienenen, Schriften gezogener Bemerkungen enthält (Theil 1. S. 1096. Th. 2. S. 1248. 4°, nebst 34 trefl. gerathnen Kupfern.) 2) Schwedische Oryctographie, Th. 1. 4°, (vermuthlich vom Hrn. Afzelius): sie enthält nicht nur eine genaue Beschreibung der Berge und der Natur des Erdreichs jeder Provinzen; sondern auch eine Angabe aller Fossilien und ihrer Abänderungen. 3) Garney's Beschreibung der Oefen und der Eisenschmelzungsart in Schweden. Der Verfasser, der selbst Director der Schmelzhütten ist, hat eine Theorie, und eine Beschreibung alles dessen, was ein Schmelzer zu beobachten hat, gegeben. Vielleicht ist dies das erste Werk in seiner Art, das so vollständig ist, als man es verlangen kann. Es besteht aus S. 504. 4°, nebst 16 Kupfertafeln.

VI.

Abhandlung über die Zusammensetzung des färbenden Stoffs vom Berliner Blau.

Vom Hrn. Clouet. *)

Nach den vielfältigen Versuchen, besonders von Scheele und Berthollet, über das Berliner Blau, vermuthete ich, daß es eine Verbindung des Ammoniaks mit Kohlenstoff sey. Um diese Vereinigung zu bewirken, nahm ich 2½ Th. gebrannten gepulverten Kalk, den ich mit einem Th. getrockneten und gepulverten Salmiak vermischtes. Ich setzte eine thönerne, damit angefüllte Retorte auf ein Sandbad in einen mit seiner Kuppel versehenen Ofen. An den Hals der Retorte brachte ich eine porcellainerne Röhre an, die mit gepulvertem und getrocknete Kohlenstaube angefüllt war: diese Röhre ging auch durch einen mit der Kuppel versehenen Ofen, der ihr ein gutes Feuer gab. An dem andern Ende war sie mit einer Vorlage, zu 2 Nößeln, versehn, die mit einer Reihe von tubulirten Vorlagen zusammenhieng, welche mit verschiednen Substanzen angefüllt waren, vermittelst deren man ersehen konnte, was vorging. Man brachte zuerst die Porcellainröhre bis zum Rothglühen, darauf veranstaltete man erst die Entbindung des Ammoniaks, der

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 30 - 35.

der erst nach seinem Durchgange durch die mit glühenden Kohlen augefüllte Röhre in die Vorlage kam, und die verschiednen Eigenschaften darstellte, woran man bis jetzt den färbenden Stoff des Berliner Blaus erkannt hat.

Die erste Vorlage enthielt eine gesättigte Auflösung von Eisenvitriol: die zweyte eine mit Wasser verdünnte mit überschüssiger Säure: die dritte salpetersaures Eisen mit überschüssiger Säure. Zu der ersten erfolgte bey übergehenden Dämpfen eine Menge Berliner Blau, in der zweyten aber nicht, und in der dritten noch weit weniger, da die Salpetersäure die färbende Materie zerlegte und einen starken Geruch von Salpetersäure von sich gab. Um diesen Antheil von färbenden Gas zu fixirem, und seine Zerlegung und Zerstreuung zu verhüten, brachte ich in die zwey Vorlagen überschüssiges Alcali: hiemit vereinigte sich das färbende Gas: und nachdem es eine Zeit darin herumgeschwebt hatte, bildete sich Berliner Blau, als ich überschüssige Säure hinzuthat. In einem andern Versuche enthielt der erste Ballon verdünnte Vitriolsäure, um das nicht verbundne Ammoniak zu sättigen, wovon immer noch etwas überging, das sich mit dem Kohlenstoffe nich hatte vereinigen können. Im zweyten befand sich blos destillirtes Wasser, im dritten luftleeres Mineralalcali, im vierten Eisenfeile und verdünnte Vitriolsäure. Nach geendigter Arbeit fand sich die Vitriolsäure im ersten Ballon nicht nur durch Ammoniak gesättigt; sondern sie enthielt auch eine gewisse Menge Färbestoff: denn sie gab sehr viel Berliner

Blau,

Blau, wenn man Eisenauflösungen zusetzte. Das destillirte Wasser schien einen hinlänglich reinen färbenden Stoff zu enthalten, und gab nur einen Niederschlag mit aufgelöstem Eisen, nachdem man vorher Alcali zugesetzt hatte. Im dritten verband sich die Soda mit ziemlich vielem färbendem Stoffe: in der vierten Vorlage hat sich ein klein wenig von ganz vortreflichem Berliner Blau abgesetzt.

Keine dieser Flüssigkeiten war gesättigt, weil nur ein vollkommnes Blau bey überschüssiger Säure, besonders von Scheide- oder Königs-Wasser, erfolgte. Die Flüssigkeit in der ersten Flasche, die aus verdünnter Vitriolsäure mit Ammoniak, verbunden mit Färbestoff, bestand, gab eine besondre Erscheinung: schlägt man hiermit aufgelösten Eisenvitriol nieder, und setzt, um die Farbe zu erhöhen, grüne Salpetersäure zu; so wird der Niederschlag nie blau, sondern nimmt eine gesättigte Wein-hefen-farbe an: das sehr starke Königswasser wirkt eben so, und der Niederschlag scheint zum Theil auflöslich im Wasser. Die andern färbenden Flüssigkeiten bringen diese Wirkung nicht hervor.

Nachdem diese Flüssigkeiten einige Zeit standen, so setzten sie einen starken, braunen, lockern und sehr leichten Niederschlag ab, der, nach dem Durchseihen, Aussüßen und Trocknen, sich bey der Untersuchung als Kohle zeigte, welche ohne Zweifel nicht ganz durch das Ammoniak aufgelöst war.

Ich versuchte auch, die Grundbestandtheile des Ammoniaks mit der Kohle zu verbinden; allein, es miß-

mißglückte mir in jedem Verhältniß, und ich erhielt nie einen färbenden Stoff. Es scheint daher, nach diesen Versuchen, daß die Kohle sich geradezu mit dem Ammoniak zu dieser Absicht verbinden mußte. Während der Arbeit kommen auch noch andre Gasarten zum Vorschein, die sich nicht verbinden und keinen färbenden Stoff bewirken: es sind Stickgas, Luftsäure und etwas brennbare Luft. Sie entstehn von der atmosphärischen Luft und von der Feuchtigkeit und Kohlen, deren man sich zu den Arbeiten bedient. Beyde dringen durch die Zwischenräume der porcellainenen Röhren, der irdenen Retorten und der Verklebungen, sobald sie stark erhitzt sind, wie Priestley zeigte. Sie erfolgen beym Rothglühen vor der Erzeugung des alcalischen Gas's: bey einer irdenen Retorte dauere noch die Erzeugung jenes Gas's fort, nachdem alles flüchtige Alcali schon gänzlich übergegangen ist.

VII.

Zerlegung von James's Pulver.

Ein Auszug von Hrn. Hassenfratz. *)

Nach einer der K. Engl. Societät von Hrn. Pearson vorgelesenen Abhandlung wirkt *) Wasser und Essigsäure

*) Annal. de Chim. T. XI. pag. 36.

säure wenig auf dieses Pulver. 2) Die Salpetersäure löst ohngefähr $\frac{4}{10}$ derselben auf, und der unaufgelöste Theil scheint Phosphorsäure, Kalkerde und ein wenig Spiesglanzkalk zu seyn. 3) Die Salzsäure oder das Königswasser lösen ohngefähr die Hälfte des durch die Salpetersäure nicht angegriffenen Rückbleibsels auf, und die Auflösung enthält Spiesglanzkalk und sehr wenig von Kalk und Phosphorsäure. 4) Das Rückbleibsel ist verglaster Spiesglanzkalk nebst thierischer Erde. 5) Durch Zusammensetzung bereitet man dieses Pulver, wenn man den Spiesglanzschwefel mit geraspeltem Hirschhorne verkalkt. Nach Pearson ist das Pulver eine Art von dreyfachem Salze, das aus Phosphorsäure, Spiesglanzkalk und Kalkerde besteht.

Er bediente sich bey dieser Arbeit einiger neuen gegenwirkenden Mittel, als der Vermischung von Vitriolsäure und Weingeist, um die Salpetersäure zu entdecken. Er fand auch, daß die salzsaure Schwererde durch thierische Erde getrübt wird. Auch finden sich noch andre merkwürdige Versuche über den Spiesglanz darin *).

*) Fortsetzung der Abhandlung über die vorgeblichen Metallisationen der Erden; vom Hrn. Savaresi. Annal. de Chim. T. XI. p. 38-65.

VIII.

Abhandlung über das Kochsalz; über die Art, wie es über die Oberfläche der Erde verbreitet ist; und über die verschiednen Verfahrungsarten, um es zu erhalten.

Vom Hrn. Hassenfratz. *)

Das Kochsalz findet man gewöhnlich in flüssiger oder auch in fester Gestalt: jenes theils im Meerwasser, theils in Seen, als z. B. dem von Janika, nahe bey dem Caspischen Meere, oder in Salzquellen in Oesterreich, Tyrol, Salzburg, in Frankreich im Departement von Jura, der Meurthe und der Mosel, in der Schweitz; im Herzogthum Braunschweig, zu Allendorf im Hessischen, zu Lüneburg, Halle, zu Abern (Artern), in der Grafschaft Mansfield **), bey dem Berge Gouselmi, in dem Lande der Jakuten, zu Nortwich rc.

Das Steinsalz mit erdharziger Erde und Schwefelkies rc. vermischt, findet man im Oesterreichischen, in

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 65 - 89. (vorgelesen in der Akadem. d. Wissensch. 1785.)

**) Daß dies Verzeichniß der Salzquellen, besonders der deutschen, bey weitem nicht vollständig sey, lehrt der Augenschein. C.

in Steuermark, Tyrol, Salzburg, Bayern, und rein, flötzweise, in Siebenbürgen, in Ungarn, zu Wielitzka, Bochnia, Illetzky, bey Orenburg in Siberien, zu Nortwich rc.

Das reine und feste Steinsalz findet sich in ansehnlichen Massen in großen Höhlungen. Die mehr oder minder dicken Salzstöcke sind oft durch eine kleine Thonschicht von einander unterschieden: die gewöhnliche Farbe dieses Salzes ist grau; man findet indessen auch weißes und vollkommen durchsichtiges. Das Steinsalz zu Nortwich ist roth. In den Thonschichten findet man mehr oder minder große Würfel von durchsichtigen, gelben, gestreiften und durchsichtig blauem Salze, deren abgestumpfte Winkel einen Uebergang zu dem Achteck ausmachen; man findet es auch in Rhomboiden. Setzt man verschiedne dieser weißen und durchsichtigen Massen dem Feuer aus, so bersten solche in Stücke, welche Würfel oder rechtwinkliche Parallelepipeden ausmachen.

Das mehrste reine Steinsalz, besonders das Siebenbürgische, Ungarische, Pohlnische, Siberische, Englische findet sich in kleinen Ebenen, welche mit kleinen Höhen umgeben sind, und so ein Baßin bilden, welches zuweilen, wie in Ungarn, kaum das Wasser ablaufen läßt. Am häufigsten findet sich dieses Steinsalz in Ländern, deren Berge aus Granit, Gneis, Jaspis, Porphyr, Schiefer, uranfänglichem Kalkstein rc., überhaupt aus uranfänglichen Gebirgen bestehn.

Die Oberfläche des Erdreichs, worin das Salz sich findet, ist mit Sande, Breschen, Puddingsteinen und andern Steinarten bedeckt, welche aus Trümmern der uranfänglichen Berge bestehn. Gewöhnlich findet sich zwischen diesen Steinen und dem Salze noch eine Lage Gyps von verschiedenen Farben, der auch wohl krystallisirt, gestreift und mit Seemuscheln vermischt ist.

Die Kochsalzlager sind horizontal, von 4″ bis zu 4′ — 5′ Dicke. Das Ungarische, Siebenbürgische, Pohlnische hat gewöhnlich von 1′ — 2′. Die Thonschichten, die sie absondern, haben von 2‴ bis zu 3″ — 4″.

Das weiße und durchsichtige Salz enthält nur Soda, Salzsäure und Wasser; das graue, Thon, Selenit, salzsaure Talk- und Kalk-Erde und Kochsalz. — Die Lage der Salzflächen, die Höhen, welche sie umgeben, die auf einander folgenden Lagen von Salz und Thon, die verschiednen Seemuscheln, die man in der Thon- und Gyps Lage antrifft, scheinen zum Theil die Bildung der Salzmassen zu erklären.

Die kleinen Höhen, welche die Ebenen umgeben, worin man das reine Steinsalz antrifft, beweisen, daß, vor der Ablagerung dieser Salze, diese Gegenden Vertiefungen, Arten von Trichtern waren, die das Wasser, das dahin kam, aufhielten, und so minder oder mehr beträchtliche Seen bildeten; der von Wielitzka muß ansehnlich gewesen seyn.

Die

Die im Thon und Gypse gefundnen Seemuscheln beweisen auf eine unläugbare Art, daß das Meerwasser diese Gegenden bedeckt habe. Da, nach dieser Voraussetzung, das Meerwasser das Land bedeckt hat, wo man jetzt Steinsasz findet, und da die Meerufern doch sehr weit davon entfernt sind; so läßt sich sehr leicht daraus folgern, daß das Meer bey seinem Zurückzuge, in verschiednen Zeitpunkten für jeden Salzstock, sich in einer solchen Entfernung von denselben, und mit einem solchen Unterschiede in ihren Verflachungen befunden haben könne, daß das Seewasser nur durch große Fluthen (entweder durch die gewöhnlichen jährlichen, oder durch außerordentlich große, weit entfernte) dahin habe kommen können.

Da die Meerwasser in jene große Behälter nur durch große Fluthen allein kamen; so wurden diese Seen in der Zwischenzeit zwischen jeder Fluth, bald durch Ausdünsten, mehr oder minder, vergrößert oder vermindert: indessen zeigen die Berechnungen zwischen dem gefallenen jährlichen Regen, und den Verdünstungen, daß das stillstehende Meerwasser sich zwischen jeder Fluth vermindern müße: dadurch wurde dasselbe immer concentrirter, und konnte endlich dahin gelangen, daß es etwas von dem aufgelösten Salze niederfallen lassen, und auf dem Boden des Behälters eine größere oder kleinere Lage Salz absetzen mußte, bis eine neue Fluth durch herzugeführtes Meerwasser den Behälter wieder anfüllte. Jenes neue mit Thon und andrer Erde angefüllte Wasser setzte alsdann sehr bald seine Erde ab, welche das Salzlager bedeckte, und so eine Scheidung jener Schicht und der von neuem zu

bildenden machte. Aus dergleichen in einem Salzstocke anzutreffenden Erdschichten könnte man die Zahl der vormaligen Fluthen berechnen. Diese Salzschichten häuften sich in jedem Salzstocke so lange an, bis daß das Meerwasser, auch selbst bey den größten Fluthen, die Behälter nicht mehr erreichen konnte. Als dann setzte alles Wasser sein Salz ab, und der übrige Raum des Behälters wurde durch die von den Bergen abgerissenen, oder durch das Regenwasser herzugeführten Erden und Steine ausgefüllt.

Das mit erdpechiger Erde, Gyps, Kies ꝛc. vermischte Steinsalz, das man in Oesterreich, Steyermark, Tyrol, Bayern, Salzburg findet, trifft man in Höhlen an, welche an der Spitze von Kalkbergen der zweyten Bildung (Ganggebirge) gelegen sind.

Die Arten von Kalkbergen, die dies mit erdpechiger Erde vermischte Steinsalz enthalten, gränzen gewöhnlich an die Granit- und Jaspis-artigen Bergketten.

An sehr viele Alpengebirge gränzen kalkartige Bergketten, welche mit jenen eine Richtung haben; als z. B. die kalkartige Bergkette vom Jura. Die Steinart in diesen Bergketten findet sich in horizontalen, zuweilen aber doch in sich senkenden Schichten: und man trifft, obgleich selten, die Reste von Muschelschaalen darin an. Mehrere Mineralogen behaupten, daß diese Muscheln nicht eigentlich einen Theil jener Kalkberge ausmachen, sondern sich in andern Kalkmassen befinden, die an oder auf den ebengedachten Kalk-

bergen

b.rzen liegen. Die Kalksteine in solchen Bergen enthalten einen beträchtlichen Antheil von Thon, und in ihren Rissen findet man Kalkkrystallen von mannigfaltiger Bildung. Zuweilen enthalten sie auch Erze: sie haben allezeit zur Grundlage, auf welcher sie sich befinden, Massen von Granit, Jaspis, Porphyr, Gneis 2c., kurz, sie gehören zu den Gebirgen von zweyter Bildung.

Die Kalkberge, welche diese Massen von, mit erdpechiger Erde vermischtem, Steinsalze enthalten, sie mögen nun wenig oder viel über benachbarte Ebenen erhaben seyn, enthalten das Steinsalz immer in ihren Spitzen. Es befindet sich in natürlichen, mehr oder minder beträchtlichen Höhlungen, deren Decke zuweilen nicht über 5 — 6 Lachter hat. Das Salz findet sich nicht immer auf dieselbe Art in diesen Höhlen. Zuweilen besteht es aus mehr oder minder dicken Schichten, die, eine von der andern, durch eine Schichte von schwarzem erdpechigem Thone, oder verschieden gefärbtem Gypse abgesondert sind. Diese Schichten sind zuweilen gerade, zuweilen auf mannigfaltige Art wogenförmig. Man findet diese Schichten von Salz und Gypse oft so sonderbar geordnet, daß sie ein pittoreskes Ansehn haben: so erhält man z. B. zu Halle im Salzburgischen zwey solche Plätze zum Zeigen an die Fremden, welche sehr angenehme Zeichnungen vorstellen können.

Dies Steinsalz hat mehrerley Farben; weiß, roth, pommeranzenfarbig, blau, violet, grün, auch ist es wohl roth, oder violett und weiß gestreift.

Das weiße Salz enthält Thon, salzsaure Talkerde, Kochsalz, zuweilen, aber selten, Gyps und salzsauren Kalk. Das rothe und pommeranzenfarbene enthält rothen Gyps (der es färbt), Glaubersalz, salzsaure Talkerde und Kochsalz. Das blaue scheint fast rein, bis auf etwas salzsauren Braunstein, der es, wie das violette, zu färben scheint, welches auch noch salzsaure Talkerde enthält. Das grüne, das seine Farbe vom Kupfer hat, enthält noch Thon, Gyps, Glaubersalz und salzsaure Talkerde.

Man trifft auswärts an den mehrsten Kalkbergen, aus welchen man mit erdpechiger Erde vermischtes Steinsalz erhält, verschiedentlich gefärbten Gyps und Alabaster an.

Die Salzquellen der oben angegebenen Länder befinden sich alle in Kalkbergen von zweyter Bildung, wie die des Jura, und zwar am Fuße jener Berge.

Man findet mehrere Salzquellen in einer Ebene, die, nach dem ersten Anblicke, in einem ganz andern Erdreiche, als das der Kalkberge von zweyter Bildung, sich zu befinden scheinen: allein, diese Verschiedenheit entspringt nur daher, daß jene Berge durch ein Erdreich von dritter Bildung bedeckt sind, und man sieht nur jener Spitzen, selbst auch wohl gar keine Spur von Bergen der zweyten Bildung. Indessen finden sich doch die mehrsten Salzquellen gemeiniglich längst der Kette von Kalkbergen der zweyten Bildung, welche sich auf der Gränze der Alpenkette befinden; einige selbst finden sich in den Thälern, welche jene Berge quer durchschneiden.

Es

Es scheint eine wirkliche Analogie zwischen der Lage der Salzquellen und des mit erdpechiger Erde vermischten Steinsalzes zu seyn, so, daß es glaublich scheint, daß diese Quellen ihren Ursprung dergleichen Steinsalze, wie man schon bearbeitet, verdankten. Hierauf leiten drey Beobachtungen: 1) daß man mehrere benutzte Salzquellen in solchen kalkartigen Bergketten findet, in welchen man auch mit erpechiger Erde vermischtes Steinsalz antrifft, und daß man selbst zuweilen auf der einen Seite eine Salzquelle, und auf der andern Steinsalz bearbeitet. 2) Daß man in den Gegenden der mehrsten Salzsohlen Kalkmassen antrifft, die mit verschiedentlich gefärbtem Gyps und Alabaster bedeckt sind, wie es bey den Steinsalz enthaltenden Bergen ist. 3) Die Sohlen enthalten Selenit, Glaubersalz, salzsaure Talk- und Kalk-Erde, als obgedachtes Steinsalz.

Bey dieser so wohl gegründeten Analogie mögte es weit einfacher scheinen, wenn man eine Salzquelle entdeckt hat, gleich nach dem Steinsalze zu suchen, woher sie ihren Ursprung hat. Solchergestalt würde man, da man die Kohlen nur ganz gesättigt versieden würde, ein Beträchtliches an Feuerung ersparen.

Die Beobachtung, welche bey den schon entdeckten, in den Kalkbergen von zweyter Bildung befindlichen Steinsalzstöcken gemacht ist, daß dieselben allezeit in jener Spitzen angetroffen werden, ist eine Anzeige, wodurch man Unkosten wegen Nachsuchungen in zu großer Teuffe erspart, und wodurch man so-

sogleich nach dem Orte gewiesen wird, wo man sie am wahrscheinlichsten findet.

Nach einer andern Beobachtung haben die mehrsten Berge, welche Steinsalz enthalten, auf ihrer Oberfläche mehr oder minder große Stücke von verschiedentlich gefärbtem Gyps und Alabaster, wenn mehrere Berge eine Salzquelle umgeben. Diesem zufolge untersuche man die Berge zuerst, die vielfarbige Gypse und Kalke enthalten.

Um eine Anwendung, der wegen des Steinsalzes einer Salzquelle anzustellenden, Untersuchungen zu machen, so führe ich das Salzwerk zu Lous-le-Saunier in dem Jura Departement an. Daselbst findet sich ein Kalkberg, auf dessen Senkung man Gyps bricht. Dies macht es mir sehr wahrscheinlich, daß man gegen dessen Spitze zu Steinsalz finden mögte, dessen Entdeckung um desto vortheilhafter seyn würde, da die Sohle geringhaltig ist, nnd die Feuerung immer theurer wird.

Nach dem Wenigen, was ich auf meinen Reisen gesehn, vorzüglich aber von andern Reisenden gesammlet habe, haben die Gegenden, in welchen sich Salzseen finden, völlig eben das Ansehn, als die Gegenden, wo sich Steinsalz findet; daher jene vermuthlich auch ihren Ursprung von (reinem, oder mit erdpechiger Erde vermischtem) Steinsalze haben mögen.

Das Steinsalz in ursprünglichem Erdreiche, (Granit, Porphyr, Jaspis) findet sich in horizontalen, gemeiniglich ganz beträchtlichen Schichten, und wird in mehr

mehr oder minder großen Stücken ausgebracht, und so zum Verbrauch verfahren. In Sibirien sind sie walzenförmig: die kleinen bey dem Runden abfallenden Stücke verkauft man in der Nachbarschaft, oder versendet sie in Tonnen. In Pohlen, Ungarn und Siebenbürgen macht man Würfel daraus von 1' lang und 1' dick, die man auf Wagen oder Kähnen, ohne weitere Verpackung vertreibet. Wenn man in jenen Ländern Steinsalz antrifft, so senkt man einen runden Schacht durch die Steinrinde bis zu dem Steinsalze. Man setzt auf den Schacht einen Haspel, oder eine andre Maschine, nach Beschaffenheit der vorfindlichen Menge von Sachen, durch welche man die Steine, so wie endlich das Salz zu Tage fördert. Ist man bis zum Salze gekommen, so wird der Cirkel immer etwas erweitert; so, daß die getriebenen Weitungen einen Winkel von 25° bekommen, und der entstehende Raum kegelförmig wird. Sie zerstückeln die Salzstöcke entweder durch Fäustel und Keile, oder sprengen sie auch mit Pulver, bis sie ganz bis auf den Grund kommen, oder das eindringende Wasser das Fortarbeiten verhindert. Hat man alles Salz aus der kegelförmigen Oeffnung herausgebracht; so senkt man wieder einen gleichen Schacht in der Entfernung nieder, daß die beyden Grundflächen der Kegel sich so nahe als möglich sind, ohne im mindesten der Festigkeit der rückständigen Massen nachtheilig zu werden. Diesen zweyten Schacht baut man eben so aus, als den ersten, nur mit dem Unterschied, daß man ihn mit dem ersten durch einen Seitengang in Verbindung bringt, wenn nicht sonst der benachbarte Schacht, wegen des über-

übermäßigen Wassers verlassen ist. Wenn der zweyte erschöpft ist, senkt man einen dritten, einen vierten, die man alle mit einander in Verbindung setzt, so lange der Salzstock noch Vorräthe hat.

In einigen Ungarischen Gruben haut man neuerlich die Salzstöcke so aus, daß der entstehende Raum Paraboloiden machte, die eine neben der andern, wie vormals die Kegel, sind. Der Vortheil davon ist, daß die Massen des rückständigen Salzes kleiner sind, als sie bey den Kegeln waren. Man denkt darauf, um noch weniger Salz ohne Nachtheil der Festigkeiten zurückzulassen, daß der leere Raum ein Viereck ausmachen soll, dessen Wände senkrecht sind, die oberwärts wie ein Klostergewölbe sich enden.

Da das Steinsalz in Nortwich etwas gefärbt ist; so reinigt man es zu Liverpool. Man löst es nämlich in sehr starkem Seewasser auf, worauf man es in großen Kasten durch Stillstehen sich abklären läßt; alsdann gießt man es in große eiserne Pfannen von 12′ Länge, 7′—8′ breit und 18″ tief. Die größten sind 20′ lang, 18″ tief. Von der Art, es hierin zu kochen, werden wir an einem andern Orte reden.

Bey dem, mit erdpechiger Erde vermischten, Steinsalze haut man ganz durch die Länge des Stocks einen horizontalen Gang, und hierauf mehrere Queergänge unter einem rechten Winkel. Alsdann läßt man in diese Gänge vom Abhange des Berges gesammeltes Wasser herein, die das in der Erde steckende Salz auflöst, und sich in diesen Gängen so lange aufhalten

muß,

muß, bis es hinlänglich gesättigt ist: und damit das Wasser nicht heraus könne, sind die Gallerien tiefer als der Ort, wo das Wasser von außen hereinkömmt. Das Wasser ist so stark gesättigt, daß der Centner Sohle $25\frac{1}{2}$ Pf. Salz enthält. Oft hält sich nach Beschaffenheit des Salzes das Wasser 11 — 12 Monat darin auf, gemeiniglich nur 5 — 6 Monat. Hat die Sohle den gehörigen Grad der Sättigung nach der Salzwaage, so läßt man sie in einem untern Behälter laufen, um sich durch das Niederfallen der schwebenden Theile abzuklären. Man läßt alsdann auch wieder neues Wasser in die Gänge des Salzstocks. Es löst zuerst eine beträchtliche Menge Selenit auf, den es nach und nach in sehr schönen Krystallen fallen läßt, so wie es frisches Salz auflöst: auch noch in dem Behälter setzt sich sehr schöner Gyps ab. Nach dem Abklären läßt man die Sohle durch hölzerne Röhren in andre Behälter laufen, die nahe bey den Pfannen sind: auch in diesen setzt sich noch Gyps ab, der am Ende die Röhren verstopft, und deshalb eine Wechselung derselben nöthig macht. Auch in diesem zweyten Behälter werden Gyps und würfliche Kochsalzkrystallen abgesetzt, welche letztern gewöhnlich milchweiß sind, und zuweilen 1 — $1\frac{1}{2}$'' betragen: diese Würfel sind gewöhnlich zusammengruppirt.

Aus diesen zweyten Behältern fließt die Sohle in die Pfannen, deren Länge von 6' — 7' bis zu 50 geht: die Höhe ist fast stets von 18'' — 2'. Sie werden mit Holz und Steinkohlen gehitzt: der letztern bedient man sich vorzüglich in Engelland, wo die größten

Pfan-

Pfannen 20' sind: dieses Verfahren ahmte man in Tyrol nach.

Nachdem vieles Wasser verdampft ist, ersetzt man es zu verschiedenenmalen durch neue zufließende Sohle, und erhitzt sie so lange, bis sich Krystallen absetzen. Man zieht dies Salz mit hölzernen Instrumenten heraus, thut es in Körbe oder andre ähnliche Vorrichtungen, damit das Wasser ablaufe; alsdann bringt man es in die Trockenkammer. Nach völliger Trocknung wird es in Tonnen verpackt.

Die Rinde am Boden, der Pfannenstein, scheint eine Mischung von Selenit und Kochsalz, das man auflösen kann, um es zu reinigen, und das zum Verbrauch fürs Vieh verkauft wird.

Ist die Sohle in den gewöhnlichen Salzquellen stark genug, so wird sie sogleich versotten: sonst wird sie erst gradirt, wodurch sie theils sehr viel Wasser verliert und theils vielen Gyps absetzt; ist sie stark und rein genug, wird sie, wie gewöhnlich, versotten.

Aus dem Meerwasser erhält man Kochsalz 1) durch die Sonne, in heißern Gegenden durch die künstlichen Salzsümpfe (Baysalz), 2) durch Sammlung des, mit Kochsalz geschwängerten, Sandes an den Meerufern, bey den großen Springfluthen, durch welche Sandhaufen man Wasser durchsickern, sich so mit Salz anreichern, und endlich in kleinen Bleypfannen abdampfen läßt. 3) Indem man Seewasser frieren, und den nicht gefrornen Theil in kleinen Pfannen verkochen läßt.

IX.

IX.

Welches sind die Düngarten, die für die verschiednen Arten der Aecker am zuträglichsten sind? und welches sind die Ursachen ihres wohlthätigen Einflusses in jedem besondern Falle?

Vom Hrn. R. Kirwan.

Der Ackerbau lehrt uns die Kunst, wodurch wir die Erde in den Stand setzen, den reichlichsten Wachsthum nützlicher Pflanzenarten mit den wenigsten Kosten zu bewirken. Man hat schon oft bemerkt, daß so mancherley Verbesserungen die meisten praktschen Künste durch die neuerlichen Fortschritte der Naturlehre und Chemie auch erhalten haben, doch fast keine bey dem Akkerbau angebracht sind, sondern daß dieser beynahe in dem Zustande geblieben ist, worin er bereits vor 2000 Jahren war. Ich bin weit entfernt, die Wahrheit dieser Bemerkung in ihrem ganzen Umfange einzuräumen; um sie zu widerlegen, dürfen wir nur die Schriften von Cato, Columella, oder Plinius mit vielen neuern Abhandlungen vergleichen, oder sie gegen die gegenwärtige Verfahrungsart unsrer besten Haushälter halten: indeß muß man doch eingestehn, daß unbestimmte oder oder zufällige Erfahrung weit mehr zu dem gegenwärtigen blühenden Zustande dieser Kunst beygetragen haben, als irgend einige allgemeine Grundsätze, die

die sich aus unsern neuerlich erworbenen Kenntnissen, sowohl von dem Fortgange des Wachsthums, als auch von der Beschaffenheit des Bodens herleiten lassen.

Aber jene, durch Zufall erlangte, Geschicklichkeit ist durchaus nicht allgemein anwendbar, sondern bezieht sich gewöhnlich nur auf örtliche Umstände; und sogar die Ausdrücke, welche Leute gebrauchen, die sie am ausgezeichnetsten besitzen, sind gewöhnlich von unbestimmter und ungewisser Bedeutung.

So macht Hr. Young, dessen Bemühungen, um die Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse vom Akerbaue, die Welt mehr zu verdanken hat, als irgend einem Schriftsteller, der bis jetzt aufgetreten ist, die Bemerkung, daß man in einigen Gegenden Englands, wo die Landwirthschaft mit gutem Erfolge betrieben wird, den lockern Thon *). Mergel. in andern den Mergel **), Kreide, in noch andern den Thon ***), Lehm nennt. Manche philosophische Untersuchungen sind gemacht, aber noch nicht hinlänglich bekannt: viel Gutes kann man aus du Hamel, und noch mehr aus den klüglich angestellten Versuchen des Hrn. Tille ****) erlernen. Unermeßliche Fortschritte hat in dieser Laufbahn der berühmte Bergman gemacht; Dr. Priestley's Versuche haben sowohl auf

*) First Eastern Tour 178.

**) Bath Mem. 192. 220.

***) Bath Mem. 137.

****) Mem. de Paris 1772.

auf diesen als auf jeden andern Gegenstand der Naturlehre ein neues Licht geworfen; Hrn. Lavoisier's neue Theorie macht manchen vorher unerklärbaren Umstand deutlich; Entdeckungen von großer Wichtigkeit haben Hr. Sennebier und Dr. Ingenhouß gemacht; sogar Hr. Young hat seine Aufmerksamkeit nicht blos auf den praktischen Theil beschränkt; sondern zuweilen glücklich auf Gegenstände von einer allgemeinern und speculativern Beschaffenheit ausgedehnt; das helleste Licht aber ist vielleicht auf diese Gegenstände durch die neuerlichen Entdeckungen des Hrn. Hassefratz geworfen werden.

Wenn die genaue Verbindung der Wirkungen mit ihren Ursachen nicht so vollständig und so ausgedehnt bey diesen als bey andern Gegenständen erforscht ist, so müssen wir dies den besondern Schwierigkeiten der Untersuchung zuschreiben; bey andern Gegenständen, welche der vereinigten Wirkung mehrerer Ursachen ausgesetzt sind, kann die Wirkung einer jeden, einzeln genommen, besonders untersucht werden; der, welcher Versuche anstellt, verliert in seinem Labotatorium den Gegenstand nie aus den Augen; aber die geheimen Arbeiten der Vegetation gehn im Dunkeln vor sich, sind den mancherley und nicht zu bestimmenden Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt, und erfordern wenigstens ein halbes Jahr zu ihrer Vollendung; daher die Schwierigkeiten, zu bestimmen, von welchem besondern Zustande der gute oder schlechte Erfolg abhängt; die verschiednen Versuche mehrerer Jahre kön-

 nen

nen allein zur Grundlage zuverlässiger, richtiger Schlüsse dienen. Es steht daher nicht zu erwarten, daß innerhalb der zur Beantwortung dieser Frage vorgeschriebenen Zeit neue, entscheidende und unmittelbare Versuche der Akademie vorgelegt werden können. Die Beantwortung des ersten Theils muß aus einer Reihe von Thatsachen, welche durch vielfältige Erfahrung gründlich bestätigt sind, hergeleitet werden, und die des zweyten, von allgemeineren Grundsätzen auf die Erklärung dieser Thatsachen.

Doch ehe wir uns auf irgend einen Theil der Frage einlassen, müssen erst die Verschiedenheiten und Bezeichnungsarten sowohl der Ländereyen als der Düngarten festgesetzt und bestimmt werden.

Erstes Kapitel.

Von den Aeckern und den Düngarten.

Erster Abschnitt.

Von den Aeckern.

Das Land, welches als die Grundlage des Wachsthums der Pflanzen betrachtet wird, heißt der Acker. Die Aecker bestehn aus verschiednen Mischungen von zweyen oder mehrern der vier ursprünglichen Erdarten, nämlich der Kalkerde, (welche ich zuweilen milden Kalk nenne) der Talk-, Thon-, und Kiesel-Erde. Wer eine genauere Beschreibung hiervon haben will, den muß ich auf die Schriftsteller der Mineralogie verweisen: und ich will nur hier bemerken, daß unter Kalkerden auch Kreide und alle Steine, welche zu Kalk brennen, gemeynt

sind.

sind. Man kann sie leicht durch ihre Eigenschaft unterscheiden, daß sie mit Säuren aufbrausen.

Talkerde wird nie allein gefunden; ihr unterscheidendes Kenntniß besteht darin, daß sie ein bittres Salz hervorbringt, welches, wenn man sie mit Vitriolsäure verbindet, gewöhnlich Englisches Salz genannt wird.

Thonerde ist der Theil des Thons, dem dieser seine Eigenschaft verdankt, daß er sanft und fettig anzufühlen ist und hart im Feuer wird. Sie ist schwer in Säuren aufzulösen und brauset mit ihnen kaum auf. Wenn sie mit Vitriolsäure verbunden wird, so giebt sie Alaun.

Kieselerde wird oft in steiniger Form gefunden, als Kiesel oder Quarz, und noch mehr als feiner Sand, z. B. der, wovon das Glas gemacht wird: sie braust nicht auf, ist auch durch keine von den gewöhnlichen Säuren auflösbar.

Hierzu können wir noch Eisen in dem unvollkommnen Zustande fügen, worin es ist, wenn es anfängt zu rosten, und wo es gewöhnlich Eisenkalk genannt wird.

Die Erdarten, welche am meisten in den Aeckern vorkommen, und eine genaue Betrachtung verdienen, sind Thon, Kreide, gewöhnlicher und Kiesel-Sand, thoniger, kalkartiger, sandiger, kieseliger und eisenartiger Lehm, sumpfiger Boden und Heideland, welches man hier oft Mountain nennt.

Thon ist von verschiednen Farben: denn man findet weißen, grauen, rothbraunen, schwarzbraunen,

 gelben

gelben oder blauen Thon; er fühlt sich sanft und etwas fettig an: wenn er feucht ist, so hängt er an den Fingern, und wenn er es hinlänglich ist, so wird er zäh und geschmeidig. Wenn er trocken ist, so hängt er sich mehr oder weniger an die Zunge; wenn er ins Wasser geworfen wird, so verbreitet er sich nach und nach darin und scheidet sich allmählig davon. Gewöhnlich brauset er nicht mit Säuren auf, wofern nicht eine starke Hitze angewandt wird, oder wenn der Thon nicht einige kalkartige Theilchen oder Talkerde enthält. In der Hitze wird er hart und brennt zu Ziegel.

Er besteht aus feinem, gewöhnlich kieselartigem Sande in verschiednen Verhältnissen, und er ist mehr oder weniger eisenhaltig. Die Thonerde macht gewöhnlich 20 — 75 Procent von der ganzen Masse aus, aber Sand und Eisenkalk das übrige.

Kalk, wenn er nicht sehr unrein ist, ist von einer weißen Farbe, mäßigen Festigkeit und staubigen Oberfläche, färbt an den Fingern ab; hängt nur schwach an der Zunge an, wird nicht hart, wenn er ins Feuer gebracht wird, sondern brennt im Gegentheil zu Kalk in einer starken Hitze, und verliert ohngefähr $\frac{4}{10}$ von seinem Gewicht; er braust mit Säuren auf und löst sich fast gänzlich darin auf. Ich will noch hinzufügen, daß diese Auflösung nicht durch ätzendes Alcali gehindert wird, weil dieser Umstand ihn von der Talkerde unterscheidet: er befördert die Fäulniß.

Sand; hierunter werden kleine, lose, sehr harte Körner verstanden, die mit Wasser nicht zusammen-

hän-

hängen, noch dadurch weich werden; er ist gewöhnlich kieselartig und deswegen in Säuren nicht aufzulösen.

Kieselsand ist vom Sande vorzüglich in der Größe unterschieden. (Indeß werden oft Steine von kalkartiger Beschaffenheit, weil sie klein und rund sind, unter dieser Benennung verstanden.)

Lehm bezeichnet jede Erdart, welche mäßig zusammenhängt, d. h. weniger als Thon und mehr als unzusammenhängender Kalk. Nach dem Verfasser von dem body of Agriculture ist es mit Sande vermischter Thon. Dr. Hill beschreibt ihn: eine aus verschiednen ungleichartigen Theilen bestehende Erdart, die hart, steif, dicht und rauh ist, wenn man sie anfühlt, nicht leicht dehnbar ist, wenn sie feucht ist, leicht sich im Wasser vertheilt, und aus Sande und einem klebrigen zähen Thone zusammengesetzt ist. Die Beschreibung, welche ich gegeben habe, scheint besser den verschiednen Arten anzupassen, die ich jetzt aufzählen will.

Thoniger Lehm bezeichnet eine zusammengesetzte Erdart, die mittelmäßig zusammenhängt, und in welcher der thonerdige Bestandtheil der vorzüglichste ist. Seine Dichtigkeit ist größer als irgend eines andern Lehms, aber geringer als die des bloßen Thons; der andre Bestandtheil ist ein grober Sand, mit oder ohne eine geringe Mischung von dem kalkartigen Bestandtheil. Die Pächter nennen ihn starken, steifen, kalten und schweren Lehm, je nachdem er mehr oder weniger Thon enthält.

Kalkartiger Lehm. Dieser Ausdruck zeigt einen Lehm an, der aus Thon, grobem Sande und Kreide gebildet ist, in welchem indessen der kalkartige Bestandtheil oder Kreide am meisten enthalten ist. Er ist weniger dicht als die thonartigen Lehme.

Sandiger Lehm bezeichnet einen Lehm, in welchem Sand der vorzüglichste Bestandtheil ist. Er ist weniger dicht als aller vorher erwähnter; theils grober, theils feiner Sand, machen $\frac{80}{100}$ bis $\frac{90}{100}$ von dieser Mischung aus.

Kieselartiger Lehm ist von dem letzten nur dadurch verschieden, daß er eine größre Masse vom groben Sande oder kleinen Kieselsteinen enthält. Dieser und die beyden letzten Arten, werden gewöhnlich von den Landleuten leichter oder hungriger Boden genannt, vorzüglich wenn sie nur wenige Tiefe haben.

Eisenhaltiger Lehm (oder Till). Dieser ist gewöhnlich von einer schwarzbraunen oder röthlichen Farbe, und viel härter, als irgend einer der vorigen. Er besteht aus Thon und Eisenkalk, die, mehr oder weniger, genau mit einander vermischt sind. Er kann nicht blos durch seine Farbe, sondern auch durch sein vorzügliches Gewicht unterschieden werden; er braust zuweilen mit Säuren auf, zuweilen nicht; wenn er es thut, so kann sehr viel von den Eisentheilen dadurch abgeschieden werden, daß man ihn, wenn er recht trocken ist, in Salzgeist schüttet, aus welchem hernach dies Eisen durch Alcali oder Kreide abgeschieden werden kann.

Eisen=

Eisenhaltiger Lehm, (oder Akin). Hierzu gehören gewisse vitriolische Erdarten, welche, wenn sie im Wasser eingeweicht werden, ihm die Kraft mittheilen, Violensaft zu röthen. Diese sind gewöhnlich von einer blauen Farbe, röthen sich aber, wenn sie geglüht werden.

Morastiger Boden besteht vorzüglich aus holzigen Wurzeln von verfaulten Pflanzen, mit Erde, vorzüglich Thonerde, und Sand vermischt, und aus einer kohlenartigen Substanz, die aus verfaulten Pflanzen entstanden ist. Es giebt zweyerley Arten davon; der schwarze, welcher eine größre Menge von Thon und Pflanzen, die völlig verfault sind, mit mineralischem Oehl enthält; in dem rothen scheinen die Wurzeln weniger verfault zu seyn und den Haupttheil auszumachen.

Heideland ist der Boden, welcher von Natur Heide hervorbringt.

(Die Fortsetzung folgt.)

X.

Beobachtungen der Wirkungen der reinen Luft auf die Oehle.

Vom Herrn Sennebier. *)

Bey der Wiederholung von Hrn. Berthollets Versuchen über die Wirkung des Lichts auf die ihm ausgesetzten

*) Annal. de Chim. T. XI. pag. 89.

setzten Flüssigkeiten, schien es mir nothwendig, desselben Wirkung von derjenigen der reinen Luft zu trennen, um dadurch, wo möglich, den Antheil auszumitteln, welchen eine jede von diesen Substanzen auf jene Veränderungen hätte. Ich füllte eine gläserne Klocke mit destillirtem Wasser; ich ließ eine gewisse Menge von vollkommen reinem Baumöhl hereingehn, und sperrte hernach dieses Gefäß, das ich auf eine große Unterlage brachte, mit Wasser, und setzte es der Sonne aus. Ebenfalls gab ich von demselben Baumöhl in einem offenen Gefäße, so, daß jenes 1''' hoch über dem Wasser stand. Beyde Gefäße setzte ich am 26 April 1790. dem Lichte aus: im letzten war das Oehl am 27 schon brauner geworden. Darauf wurde es wieder weißer, verlor hernach seine Flüssigkeit, wurde sehr ranzigt, und glich einer dicken zähen Materie: alle diese Veränderungen erfolgten in den ersten Tagen des Monats May, und das Oehl erlitt keine weitere stärkre Veränderung während des Restes dieses Jahrs. Das Oehl schwamm immer über dem Wasser, das mir keine beträchtliche Veränderung erlitten zu haben schien: denn das Oehl nahm immer dieselbe Stelle an den Wänden des Glases ein.

Das Oehl unter der Klocke schien keine Veränderung, bis zur Mitte des Monats May, zu erleiden: es hatte weder seine Farbe und seine Flüssigkeit verloren: allein, um diese Zeit zeigte sich eine Bekleidung von der grünen Materie um die Klocke herum: sie schlich sich unter die Klocke selbst herein, gab reine Luft von sich: und von dem Augenblicke an verlor das Oehl sei-

ne

ne Farbe und einen Theil seiner Flüssigkeit, und wurde dem, der Luft unmittelbar ausgesetzten, Oehle gleich.

Es scheint also, daß das bloße Licht allein das Oehl durch seine Wirkung nicht ranzig gemacht habe, so lange der Zutritt der Luft nicht statt fand. Dagegen wird das reinste Baumöhl nach einer gewissen Zeit, selbst an einem dunkeln Orte ranzig: das Licht begünstigt indessen die Verbindung der reinen Luft mit dem Oehle, weil es schneller an der Luft und dem Lichte zugleich, als durch Luft an einem dunkeln Orte verdickt.

Man kann schwerlich genau den Zustand bestimmen, worin das Oehl von freyer Luft und Licht versetzt wird, weil es durch dareinfallenden Staub und Insecten auch sehr verändert wird. Besser kann man vom Oehle unter der Klocke urtheilen, daß anfänglich vom Lichte gar nicht, und in der Folge von der reinen Luft allein litt. Nach 4 — 5 Monaten hatte dieses Oehl eine weiße Farbe und eine sehr zähe Consistenz, und sie schien dichte und zusammenhängender in den Theilen, die an dem Glase anhiengen.

Diese weiße Farbe des Oehls beweist den Einfluß der reinen Luft und des Lichts auf dasselbe. Die dephl. Salzsäure bleicht das Wachs, wie das Licht, entzieht die grüne Farbe dem Chinesischen Wachse von der Gale, und aus den männlichen Blüthen der Birke und Pappel.

Die reine Luft scheint also durch ihre Verbindung mit den fetten Oehlen die Säure zu entwickeln, die sie enthalten, und sie dadurch zu festen Theilen zu machen.

Nach Hrn. Chaptal wird der schleimigte Theil des Oehls durch Verbindung mit der reinen Luft ranzigt, und das eigentliche Oehl austrocknend: aber er erweist seine Meynung nicht durch Versuche.

Mir schien das der Luft ausgesetzte Oehl so verändert, daß es schwer werden würde, jene beyden Theile darin zu unterscheiden. Außerdem hat die reine Luft einen ähnlichen Einfluß auf die ätherischen Oehle, und sie würde vielleicht die fetten Oehle in denselben Zustand versetzen, als jene, wenn sie nicht einen schleimigten Theil besäßen, den jene nicht haben. Endlich werden die fetten Oehle durch Kochen mit Glötte austrocknend: allein, hier bekommen sie nicht blos den Sauerstoff des Bleykalks; sondern werden auch durch das Kochen von ihrem Schleime befreyt.

Ich bemerkte: daß die fetten Oehle, die leicht gefrieren, und besonders das Baumöhl, das bey 7—8 über dem Eispunkte nach Reaum. schon gefriert, nicht bey 5° unter o gefror, nachdem es, während des Sommers, der Wirkung der Luft und des Lichts ausgesetzt worden war: dadurch nähert es sich den trocknenden Oehlen, die nur sehr schwer gefrieren: es ist in der That merkwürdig, daß diese Verbindung der fetten Oehle mit der reinen Luft, auf eine so verschiedne Weise die Wirkung der Erkältung verhindere.

Die wesentlichen Oehle erhielten sich ohne Verderbnng am Lichte, weil, da sich keine grüne Materie im Gefäße bildete, auch keine reine Luft erzeugt werden könnte, die sich mit ihnen verband: das Wasser in der Klocke wurde blos etwas weiß, allein

die

die Oehle wurden nicht dick und veränderten sich nicht in Harze, wie diejenigen, welche der freyen Luft ausgesetzt wurden, oder zu welchen man doch Luft unter ihrem Wasser gehn ließ.

Dem zufolge würde man die fetten und die wesentlichen Oehle gegen jede Verderbung schützen, wenn man den Zutritt der Luft dadurch verhütete, daß man die Flaschen, worin sie aufbewahrt werden, so genau als möglich anfüllte, vollkommen wohl verstopfte, und umgekehrt in Gläser stürzte, wo hinlänglich viel Quecksilber wäre, um den Hals der Flasche 1‴ — 2‴ über den Ort, wo der Kork sich befindet, zu bedecken. Man müßte die Gefäße an einem Orte aufbewahren, wo die Temperatur sich ziemlich gleich bliebe, damit die Flüssigkeiten durch ihre Ausdehnung nicht die Gefäße zersprengten. Ich schlage hierzu das Quecksilber, nicht das Wasser vor, weil dieses, wegen seiner Verdampfung, immer sorgfältig ersetzt werden müßte.

XI.

XI.
Abhandlung über die Lage verschiedener grosser Blöcke von mancherley Steinen, welche man in bergigten Gegenden beobachtet.

Vom Hrn. Hassenfratz.*)

Ich bemerkte oft, bey meinen Reisen in Gebirgen, Blöcke von einer erstaunlichen Größe, die mit einer solchen Ordnung und Genauigkeit gelagert waren, daß man dieses aller Orten einer übernatürlichen Kraft zuschrieb.

Unsre mehrsten Mineralogen und Ortsbeschreiber reden von diesen regelmäßig geordneten erstaunlichen Blöcken, die sich zusammengehäuft oder einzeln antreffen lassen, ohne daß sie zureichende Gründe davon angeben.

Einige halten es für Menschenwerk, und suchen in den ältesten und selbst in den übertriebensten Sagen der Geschichte nach, um zu erweisen, daß ihre Anordnungen Ueberbleibsel von den gebrauchten großen mechanischen Hülfsmitteln unsrer Vorfahren wären.

Andre, mit geringerm Vorurtheile für das Wunderbare, und die Kräfte unsrer Vorfahren, sehn diese Lage

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 95. (vorgelesen in der Akadem. der Wissensch.)

Lage als das zufällige Resultat einiger großen, durch das Wasser hervorgebrachten, Erscheinungen an.

Die Größe und die Schwere dieser Massen und ihre regelmäßige Lage machen es mir unmöglich, zu glauben, daß es das Resultat von irgend einer dieser beyden Ursachen sey.

Es scheint unmöglich, daß, was für Hülfsmittel auch die Menschen hätten anwenden können, sie vermögend gewesen wären, so schwere Massen zu bewegen, und sie auf beträchtliche Höhen zu erheben, und dies ohne Veranlassung und Ursache zu thun, als daß sie blos über einander dort lägen.

Träfe man diese mit Regelmäßigkeit und Ordnung gelagerten Blöcke blos in Thälern, am Abhange der Berge, oder nur auf geringen Erhöhungen derselben an, so mögten die Wasser sie immer von höhern Bergen herabgerissen, und durch besondre Umstände daselbst abgesetzt haben: allein, sie finden sich eben so oft auf den Spitzen der höchsten Berge, als in den angegebenen Thälern oder niedrigern Oertern.

Dies bewog mich, nach einer Erklärung zu forschen, die auf eine einfache und zureichende Art diese übernatürlichscheinenden Begebenheiten zu erklären fähig seyn mögte.

Der Weg von Saint-Flour nach Montpellier geht über ein vulkanisches, granit-, schiefer- und kalkartiges Erdreich. Das erste erstreckt sich von Saint Flour bis 5 Stunden (für Fußgänger) von dieser Stadt: gleich darauf folgt das granitartige, von dem Ende der Laven bis über Aumont; eine Fläche von 7 Stunden.

den. Alsdann geht der Schiefer bis Marleuge, ohngefähr 6 Stunden, zuletzt folgt das kalkartige Erdreich bis zu Milhau und noch drüber.

Erst nach zurückgelegtem vulkanischen, und im granitartigen Erdreiche fand ich jene erstaunlichen Blöcke von Granit, welche jenes fast gänzlich bedecken, und wovon einige sich auf den Spitzen der höchsten Berge, andre an dem Abhange derselben und in den Thälern finden. Mehrere dieser Massen sind eine über der andern mit einer wundernswürdigen Kunst geordnet; andre sind einzeln und zerstreut.

Das schönste und auffallendste Schauspiel in dieser Art hat man eine kleine halbe Stunde, ehe man nach la Garde kömmt. Man findet auf der Spitze eines Berges eine beträchtliche Anhäufung von Granitblökken, die durch ihre Größe und ihre Anzahl in Erstaunen setzen. Die Landstraße geht zwischen und um sie herum. Einige dieser Blöcke sind blos nur einer über den andern gesetzt, und bilden eine einzelne Säule: der größte dient zum Fuße, und die allmählig kleinern (2 — 3) sind so über einander gesetzt. Zuweilen ist der unterste Block weit kleiner als der obere, und stellt so einen Schwamm dar. Am gewöhnlichsten liegt über einigen einzelnen Blöcken, zur Grundlage, einer oder mehrere, ohne besondre Ordnung, bald horizontal, bald unter einem Winkel, allein, immer so fest, daß sie der stärksten bewegenden Gewalt widerstehn. Endlich sind auch wohl, aber selten, etwas kleinere Blöcke zwischen den größern, um gleichsam die sichere Lage der gesammten Blöcke zu bewirken.

Dieser

Dieser Granit selbst besteht aus weißem Quarz und Feldspath und schwarzem Glimmer; und hier und da, aber selten, bemerkt man etwas schwarzen Schörl.

Der Granit der Gebirge und Blöcke ist, obgleich dem ersten Anscheine nach, gleich, doch wirklich sehr verschieden. In den Blöcken ist er äußerst hart, und durchaus von der Luft und der veränderlichen Witterung nicht angegriffen: in den Gebirgen ist er auf der Oberfläche fast ganz zersetzt; die Krystallen seiner Bestandtheile sondern sich von einander ab, fallen aus, und werden endlich durch das Wasser fortgeführt; die dadurch bewirkte neue Oberfläche zerlegt sich in der Folge wieder eben so. Die ausgefallenen Feldspathkrystallen lassen sich zwischen den Fingern zerreiben. Obgleich die mehrsten Granitblöcke gänzlich von der Steinmasse der Gebirge selbst abgesondert sind, so findet man doch einige, bey denen dies nicht gänzlich geschehen ist: und diese Bemerkung leitet zu Aufschlüssen über das Ganze.

Man sieht auf der Oberfläche des Bodens Theile der harten Blöcke, die sich nach und nach von der Masse des zerreiblichen Granits loszumachen scheinen, da er sich zersetzt, und in Staub rund um die harte Masse zerfällt, auf welche die Zersetzung nicht wirkt.

Einige dieser harten, aus der Granitmasse hervorgehenden Blöcke sind schon beträchtlich: einige hängen nur noch mit einem sehr kleinen Theile daran: andre scheinen anzufangen sich los zu machen; sie ragen nur erst einige Zoll hervor. Mit einem Worte, bey sorgfältiger Nachforschung findet man alle Abstuffungen von diesen harten Granitblöcken, die noch gänzlich

in

in dem zerreiblichen Granit stecken, bis zu jenen, welche sich ganz losgemacht haben. Solchergestalt scheint es keinem Zweifel unterworfen, daß diese harten Granitblöcke vormals einen Theil von einer beträchtlichen Schicht von verwitterungsfähigem Granitte ausgemacht haben, welche jene Berge bedeckte und erhöhte: daß diese Schicht, deren Höhe sich, ohnerachtet der beträchtlichen noch vorhandnen Blöcke, nicht bestimmen läßt, durch die Luft und Witterung zersetzt ist; daß der zerfallende Sand durch die Wasser weggeführt und in alle Weltgegenden abgesetzt ist, wodurch die Blöcke freygeworden sind. Lag ein solcher auf einem andern, obgleich zwischen ihm eine Schicht des verwitternden Granits war, so senkte er sich so lange allmählig, bis er auf dem zweyten Block unmittelbar zu liegen kam: auch dieser wurde nach und nach frey: und da jener seine Lage auf diesen sehr langsam und ohne Erschütterung nahm; so konnte sie dadurch so fest werden, als man sie jetzt antrifft. Lagen dagegen zwey Blöcke, nach einer Zwischenschicht des verwitternden Granits, so übereinander, daß, nach weggespühlten Granitsanden, sie keine feste Lage übereinander bekommen konnten, so blieben sie einzeln, und nahmen ihre Stellen nach den Umständen ein. Fanden sie sich am Abhange des Berges, so wurden sie nach und nach in das Thal auf ein, von ihrem ursprünglich verschiednes, Erdreich gewälzt. — Eben so lassen sich auch die übrigen Lagen dieser Blöcke erklären.

Man ersieht auch hieraus, daß scheinbar gleiche Granitmassen sich doch in Absicht ihrer Verwitterungs-

fähigkeit sehr von einander unterscheiden. Lange haben die Mineralogen schon bemerkt, daß ein Berg aus mehrern wesentlich verschiednen, sehr fest an einander hangenden Schichten auch aus mehrern, in Farbe und Bestandtheilen verschiednen Granitarten bestehn: aber, meines Erachtens hat man wohl nicht bemerkt, daß einerley Steinart doch in ihrer Fähigkeit, zu verwittern, so sehr verschieden sey.

Eine ähnliche Erscheinung wurde ich auch an einem Kalkberge zu Castelnaudary bey Toulouse gewahr. An den Ufern des Canals von Languedoc trifft man Kalkblöcke an, die eben, wie die Granitblöcke, so einzeln da stehn; doch ist hier die Regelmäßigkeit lange nicht so gros und schön als dort. (Nur auf der Spitze eines kleinen einzelnen Berges trifft man acht solche große Kalkblöcke an.) Die Kalklagen, auf welchen jene Blöcke lagen, zerspalteten sich an der Luft und wurden in kleinen Stücken weggespühlt: die großen Blöcke verwitterten nicht. — Etwas ähnliches findet man auch bey dem Sandsteine von Fontainebleau. Man findet dort Sandsteinberge, mit sehr harten Sandsteinblöcken von beträchtlicher Größe bedeckt; auch findet man sie in den Ebenen, zum Theil in das Erdreich gesunken. Die Sandlagen, die noch auf den Bergen befindlich sind, verwittern dagegen leicht. Daher ists wahrscheinlich, daß jene Sandsteinberge vormals mit mehreren Schichten bedeckt waren, wovon ein Theil verwittern kann; daß dieser alsdann weggeschwemmt ist, und die nicht zerlegbaren Theile entblößt dage-

blieben sind, und sich nach und nach in die sonderbare und pitoreske Ordnung aneinandergefügt haben, worin man sie jetzt noch sieht *).

XII.

Beschreibung eines atmosphärischen Eudiometers.

Vom Hrn. Reboul. **)

Alle sogenannten brennbaren Körper haben eine starke Verwandschaft mit der Lebensluft; ja jene sind in der That nur deshalb verbrennbar, weil sie sich mit der Grundlage von dieser verbinden können. Allein, alle verbrennbaren Körper sind zu Eudiometern nicht gleich brauchbar; und alle, die unter dem Brennen luftförmige Flüssigkeiten geben, als Kohlen, Oehle, Weingeist, sind dazu untauglich. Die bisher angewandten Gasarten haben zwar die Vorzüge der innigern Mischung unter einander; allein, sie haben dagegen den Fehler, daß es fast unmöglich ist, sich gleich reines brennbares und Salpeter-Gas zu verschaffen; wodurch dann durchaus verschiedne Resultate erfolgen müssen.

Schee-

*) Anzeige chemischer Schriften aus den chemisch. Annalen. Annal. de Chim. T. XI. pag. 108-112.

**) Annal. de Chim. T. XIII. p. 38.

Scheele'ns Mischung aus Eisen, Schwefel und Wasser, oder die Schwefelleber sind zwar in ihrer Wirkung sehr genau, aber langsam; jene aber erfordert mehrere Stunden, diese mehrere Tage.

Der Phosphor schien mir alle Vorzüge zu vereinigen *): seine Verwandschaft mit der Lebenslufr ist ungemein stark, seine Verbrennung schnell, und leicht zu verstärken, und er giebt nichts luftförmiges.

Man lasse eine Kugel am Ende einer kalibrirten Röhre blasen, deren innerer Durchmesser wenigstens $2\frac{1}{2}'''$ — $3'''$ ist, und wohl ohngefähr $5''$ — $6''$ Länge hat. Die Durchmesser der Kugel müssen so seyn, daß ihr Inhalt etwas mehr als doppelt, höchstens dreyfach

*) Die Anzahl aller angegebenen Eudiometer ist sehr groß: dasjenige mit der Schwefelluft hat allein sechs Veränderungen durch Priestley, Magellan, Gerardin, Fontana und Achard bekommen. Der letzte hat auch eins mit Phosphor vorgeschlagen. (Journ. de Phys. A. 1784. T. 1.) Aber dies Instrument ist wegen seiner mühsamen Zusammensetzung, seiner sonderbaren Gestalt und der dabey nöthigen verwickelten Handgriffe kaum gebraucht worden: auch kann der Phosphor nicht ganz darin verbrennen. Am mehrsten stand ihm wohl die beygefügte Theorie im Wege, die Niemand, meines Wissens, annahm. Der Phosphor soll durch das Brennen die fixe Luft niederschlagen. Dies schlug er in der Zeit vor, als Priestley $\frac{1}{10}$ derselben, Kirwan $\frac{1}{50}$ annahm, wovon aber der A. Fontana kaum $\frac{1}{1000}$ darin wahrnehmen konnte.

fach dem Inhalte der Röhre gleich sey. Um die Eintheilungen zu machen, theile man das ganze Instrument in 4 Theile, jeden Theil in 25 Grade; so wird jeder Theil $\frac{1}{100}$ des ganzen Inhals seyn. Würde jeder Theil in 100 eingetheilt, so wäre jeder Grad $\frac{1}{400}$ des Ganzen. Will man $\frac{1}{1000}$ Theile haben; so theile man das Ganze in 5 Theile, und jeden wieder in 100; so stellt jeder Grad $\frac{1}{500} = 0{,}002$ des Ganzen dar. Die Eintheilung klebt man auf das Glas mit etwas arabischem Gummi: sie muß sich bis über 0,25 erstrecken, braucht aber nicht bis zu 0,30 des ganzen Inhals zu gehn.

Ich kitte an das Ende des Halses eine cylindrische eiserne Röhre von $2\frac{1}{2}$, die an einem Ende eine Schraubenmutter hat, welche ungefähr 3''' lang, und wovon die Vertiefung wenigstens $\frac{1}{4}$''' ist. In jene paßt eine kurze Schraube, deren Kopf viereckt ist. Um diese Schraube recht genau zu schließen, bedient man sich eines Schraubenschlüssels, dessen beyde Arme in zwey Vertiefungen passen, welche man im obern Theil der Röhre durch eine Feile gemacht hat. Hat man die Schraube mit ihrem viereckten Kopf in ein viereckstes Loch so befestigt, daß sie sich nicht bewegen kann, und wird durch den Schlüssel die eiserne Röhre mit dem angekitteten Instrument herumgedreht; so geht die Schraube in die Mutter so tief hinein, als nur immer die zwischenliegenden Leder verstatten; wodurch dieselbe fast wie hermetisch verschlossen wird.

Hat man vor dem Verschließen ein wenig Phosphor hereingethan; so kann man die Entzündung durch

die

die Herannäherung eines Wachsstocks an die Kugel bewirken. Bey der schnellen Entzündung sucht die anfänglich ausgedehnte Luft fortzugehn; aber bald verliert sie, durch die vom brennenden Phosphor erfolgte Einsaugung, ihre Elasticität; und der Theil dieser eingesogenen Luft wird etwas weniger als 0,001 ihres Umfangs betragen. — Zur vollständigen Einsaugung muß man 3 — 4 mal die Kugel durch das Licht erwärmen, damit dadurch des Phosphors Kraft verstärkt werde, sich der kleineren Menge Luft zu bemächtigen, welche der ersten Verbrennung entgieng: natürlicher Weise muß man etwas mehr Phosphor nehmen, als eigentlich erforderlich ist.

Um die Menge der bey jedem Versuche eingesogenen Lebensluft zu kennen, darf man nur das Eudiometer unter irgend einer Flüssigkeit öffnen, die in den Hals hereinsteigen kann. Ich ziehe hierzu das Quecksilber allem übrigen vor, und ich bediene mich dazu eines cylindrischen Gefäßes, oder einer Art Etui von dichtem und gesundem Holze, in welches ohngefähr bis zu 5'' ein viereckte Loch gebohrt ist, worin der viereckte Kopf der Schraube ohne beträchtliches Reiben hereinschlüpfen kann. Da jenes viereckte Loch fast ganz mit Quecksilber angefüllt ist, so tauchte man das äusserste Ende des Eudiometers, worin die Verbrennung bereits bewirkt ist, da herein. Hierauf kann man sehr leicht durch jenen Schlüssel den untern Theil ausschrauben: alsdann sprützt das Quecksilber gleichsam in die Röhre und erhebt sich hierauf langsam. Man muß darauf das Eudiometer tiefer in das Etui stecken, und dahin

 sehn,

sehn, daß die Flüssigkeit in der Röhre und im Etui wasserrecht stehe. Die Eintheilung zeigt sogleich die Menge der eingesogenen Lebensluft, deren Raum das Quecksilber einnimmt *).

XIII.
Chemische Untersuchung des Lasur-Blau's (cendres bleues), und Vorschrift, es zu bereiten.

Vom Hrn. Pelletier. **)

Die Zubereitung des Lasurblau's ist in Frankreich unbekannt, ob es gleich vormals, nach verschiednen Schriftstellern, daselbst bereitet wurde: wir erhalten es jetzt aus England. Ich kann den Verbrauch nicht genau angeben: allein, ich weiß, daß er beträchtlich ist: die Papiermacher und Mahler gebrauchen es sehr stark. Diese Umstände veranlaßten mich zu dieser Untersuchung.

Vor-

*) Ich bemühte mich seitdem, dies Instrument zur Untersuchung aller luftartigen Flüssigkeit, die sich mit etwas Lebensluft vermischt haben, und zur Untersuchung der Lebensluft brauchbar zu machen. Man kann die Einrichtung desselben noch einfacher machen; dann kann man es aber nicht so bequem bey sich tragen. Man bläst die Kugel an einer sehr kurzen Röhre weit größer: alsdann bleibt die Eintheilung weg, und man erkennt die Menge der zerlegten Lebensluft, indem man das Quecksilber wiegt, das nach dem Verbrennen und Abkühlen in die Röhre drang. (Neuerl. hinzugefügte Note.)

**) Annal. de Chim. T. XIII. p. 47. (in der Akadem. d. Wissensch. vorgelesen.)

Vormals sagte Lemery von diesem Lasurblau, es sey eine blaue Zusammensetzung oder ein zerriebener Stein, den wir aus Pohlen erhielten. Nach Pomet erhalten wir es aus England, oder von Rouen, wohin sie die Schweden, Dänen und die Hamburger bringen: der größre Theil komme von Danzig. Er wisse nicht, was es sey: man gäbe es für Composition aus, die man zu Rouen mache.

Man weiß jetzt zuverlässig, daß es ein Kunstprodukt ist: man weiß auch, aber ziemlich unzuverlässig, daß diejenigen, welche sich damit in England beschäftigen, Gold- und Silber-Brenner sind. Man kennt auch ein natürliches Blau, das nach dem Reiben eine weit schönere Farbe, als das beste Lasurblau giebt. Dies Blau ist das Bergblau in seinen verschiednen Abänderungen: ich werde weiter von der Natur desselben sprechen, welches, wie man sehn wird, wenig von dem Lasurblau verschieden ist: allein, es findet sich in zu geringer Menge in der Erde, und gewöhnlich mit Berggrün oder Malachit verbunden, als daß man darauf fallen könne, es statt des Lasurblauen zu gebrauchen.

Die Alten kannten das natürliche Berg- und auch das künstliche, oder Lasur-Blau, wie Encelius in seinem Werke de re metallica 1557. anführt.

Hr. de Morveau hat in einem Aufsatze in den Abhandlungen der Dijoner Akademie 1782. den Unterschied zwischen dem Kupfer-, Berggrün und Bergblau angegeben, und glaubt vom letztern, daß es ein Kupferkalk sey, der noch mehr Phlogiston bey sich behalten habe, als das Berggrün.

So weit gehn die Kenntnisse, die man bisher von dem Lasurblau hatte, dessen Zerleg. mich nun beschäftigen soll.

§. A. Zerlegung des Lasurblau's. Die Salpeter- und Salz-Säure lösen unter Aufbrausen und gänzlich das Lasurblau auf, wobey man die Luftsäure besonders auffangen kann. — 600Gr. mit Vitriols. übergossen, gaben ein solches Aufbrausen, daß die Mischung, ohne besondre Vorsicht, sicher aus dem Kolben gestiegen wäre: die Auflösung war nicht völlig hell. Ich dünstete sie bis zur Trockenheit ab, und behandelte das Rückbleibsel mit destillirtem Wasser. Auf diese Art sonderte ich eine unauflösliche weiße Substanz ab, deren größter Theil wie seidenartig war; ich fand, daß es Gyps war.. Ihr Gewicht war 132 Gr.: dies macht ohngefähr 7 Gr. reinen Kalk auf 100 Gr. Lasurblau. Ich dünstete hierauf die Flüssigkeiten ab, und erhielt 2 U. ½ Qu. Kupfervitriol. Dieses mögte etwa 300 Gr. reines Kupfer betragen, das ist 50 Gr. in 100 des Lasurblau's. Man hat von diesem verschiedne Arten im Handel, aber alle geben Selenit und Kupfervitriol, nur nicht immer in den hier angegebenen Verhältnissen. Einige davon gaben mir das Doppelte an Selenit, und folglich weniger Vitriol. Diese Art enthält also bis zu 14 Theilen reinen Kalk im Centner: auch war dieselbe weniger dunkel.

§. B. Das Ammoniak entzieht dem Lasurblau das Kupfer, welches es enthält, und das Rückbleibsel ist sehr wenig luftsaures Kupfer: aber dieser Versuch gelang nicht so, als ich dachte, weil der luftsaure Kalk sich im Blau so vollkommen zertheilt befindet, daß das Ammoniak ihn schwebend in sich enthält, so wie es das Kupfer auflöst.

§. C. Destillation des Lasurblau's. Ich destillirte im Luftapparat 600 Gr. Blau bey allmählig verstärktem Feuer, bis keine Luft mehr übergieng. Das

Rück-

Rückbleibsel war nun schwärzlich, ein wenig kupferig und wog 400 Gr. Der Verlust ist also $\frac{1}{3}$. Die erhaltene Luft füllte 2 Pinten aus, und wurde von dem Wasser fast gänzlich aufgelöst, röthete das Lakmus, schlug das Kalkwasser nieder, und war also Kohlensäure. Da ich ohngefähr 3 Gr. Wasser im Hundert erhielt; so betrug jene Säure 30 im H.

§. D. Wiederherstellung des Blau's. Ich theilte das Rückbleibsel von §. C. in zwey gleiche Theile (200 Gr.), und setzte zu dem einen 600 Gr. schwarzen Fluß und $\frac{1}{2}$ Qu. der Weinsteinkohle zu; welches ich, wohl vermischt, in einen Schmelztiegel that, und die Oberfläche mit etwas gepulvertem Kochsalze bedeckte. Ich brachte es, nach gewöhnlicher Vorsicht, zum Schmelzen. Hierauf fand ich auf dem Boden einen kleinen Kupferkönig, am Gewichte 2 Qu. 3 Gr. oder 147 Gr.: also 49 Gr. reines Kupfer im Hund. des Lasurblau's. — Mit dem andern Theile unternahm ich dieselbe Arbeit, und erhielt 2 Qu. $4\frac{1}{2}$ oder 148 Gr.; also $49\frac{1}{2}$ Gr. im Hdrt. Folglich kann man ohngefähr 50 im H. von reinem Kupfer in diesem Blau rechnen; welches auch mit den Untersuchungen auf dem nassen Wege übereinkömmt.

Da, nach den obigen Versuchen, in 100 Th. 30 Th. Luftsäure, $3\frac{1}{3}$ Wasser, 7 reine Kalkerde und 50 Kupfer waren; so fehlen an den 100 Theilen noch $9\frac{2}{3}$. Dieser Verlust giebt uns das Gewicht des Sauerstoffs in dem Blau. Um hievon noch mehr überzeugt zu seyn, destillirte ich eine gewisse Menge, bis sie keine Luftsäure mehr gaben: ich setzte hierauf ein wenig Kohlenstaub zu, und destillirte von neuem; wobey ich wieder Luftsäure, und in der Retorte etwas Kupfer in kleinen Körnern, mit Kohlenstaub

vermischt, erhielt. Diese letzte Kohlensäure erweist offenbar, daß das Blau Sauerstoff enthält.

100 Gran Lasurblau enthalten also

1)	Kohlensäure, §. C.	30 Gr.
2)	Wasser, §. C.	$3\frac{1}{3}$
3)	reine Kalkerde, §. A.	7
4)	Sauerstoff, §. D.	$9\frac{2}{3}$
5)	reines Kupfer, §. A. und D.	60
		100

Die schlechtern Sorten jenes Blau's enthalten mehr luftsauren Kalk und weniger Kupfer.

Zusammensetzung oder Erzeugung des Lasurblau's. Man wird sich schwerlich die hierbey vorkommenden Schwierigkeiten denken, welche so manche Versuche nöthig machten, ehe ich die hierzu erforderlichen Handgriffe ausfindig machte.

Ich hatte erfahren, daß dies Blau in England von solchen Personen bereitet wird, welche das Gold und Silber scheiden. Das letzte wird nämlich von der Salpetersäure aufgelöst, das erste nicht. Aus der Auflösung fällt man das Silber durch das Kupfer; und diese Auflösung dient wahrscheinlicher Weise zur Bereitung des Lasurblau's.

Ich wußte auch noch, daß man in Paris ein Blau aus Kupfer macht, das weit dem Lasurblau nachsteht. Man fället nämlich den Kupfervitriol durch Pottasche, und macht den Niederschlag durch reinen Kalk und Salmiak blau: allein, er wird etwas grünlich, so wie er trocknet. Hr. Berthollet sagt auch (Mem. de Par. A. 1788.), daß, wenn man reinen Kalk mit frischem grünlichem Kupferniederschlage und hinlänglichem Wasser mischt, es

mit

mit der Zeit eine blaue Farbe annimmt, die dem, in den Künsten gebräuchlichen, Lasurblau sich nähert. Von den vielen vergeblich angestellten Versuchen, die von gar keinem Nutzen waren, will ich nicht reden, sondern nur die vorzüglichern ausheben.

Versuche. 1) Ich fällte salpetersaures Kupfer durch luftsaure Pottasche, und erhielt einen grünlichen Niederschlag: nachdem ich zu diesem noch ein wenig gepulverten gebrannten Kalk zusetzte, bekam er eine blaue Farbe: allein bey dem Trocknen nahm er eine mehr ins Grüne, als ins Blaue ziehende Schattirung an. (Dieser Versuch ist ohnfähr, wie der vom Hrn. Berthollet.) Schlägt man die Auflösung durch völlig luftsaures Alcali nieder; so ist das Grüne satter, und die Flüssigkeit hält, (mittelst der luftf. Pottasche) ein wenig Kupfer aufgelöst.

2) Ich fällte salpetersaures Kupfer durch reine oder kaustische Soda und Pottasche; die Niederschläge waren von einer angenehmen blaugrünlichen Farbe, die man in der Mahlerey auf Papier und sonst anwenden konnte. Reibt man diese Niederschläge mit ein wenig gebranntem Kalke, so erhalten sie eine blaue, selbst ziemlich satte, Farbe: aber im Trocknen werden sie ein wenig grünlich. Ich erhielt hier zwar eine Art Lasurblau: allein, bey der Vergleichung mit dem Engl. fand sich ein großer Unterschied.

3) Ich warf in salpetersaures Kupfer ein Stück Kreide: nach einigen Tagen hatte sie eine schöne grüne Farbe angenommen, und glich einem Stücke Malachit.

4) Ich löste Kupfer in der Kälte in Salpetersäure auf, und fällte es durch gebrannten Kalk. Bald war dieser Niederschlag schön blau, bald ziemlich satt grün; zuweilen baßgrün, ob ich gleich denselben Kalk und dieselbe Auflösung anwandte. Diese Verschiedenheiten hängen wesent-

lich

lich von den Verhältnissen des Kalks zu dem aufgelösten Kupfer ab, wie folgende Versuche zeigen.

A. Ich warf in 1 U. 6 Qu. salpetersaure Kupferauflösung, (welche nach Beaume''s Areometer für die Salze 20° anzeigt) 2 Qu. gebrannten Kalk. Nach dem Reiben dieser Mischung nahm sie eine blaue Farbe an: ich sonderte den Niederschlag durch das Filtriren ab. Nach dem Trocknen war er mattblau, wog 3 Qu. 4 Gr. und das salpetersaure Kupfer war ganz zersetzt.

B. Zu 2 U. 5 Qu. derselben Auflösung that ich 2 Q. gebrannten Kalk: die Mischung war schön blau. Der gewaschene und getrocknete Niederschlag war ein lebhafteres Blau, als bey A, und wog 4 Qu. 27 Gr. bey völliger Zersetzung der Auflösung.

C. Zu 3 U. 4 Qu. derselben Auflösung that ich 2 Q. gebrannten Kalk; die Mischung war blau ins Grüne spielend. Der trockne Niederschlag war mehr grün als blau, und wog 4 Q. 61 Gr. Die ganze Auflös. war zerlegt.

D. Zu 43 Qu. that ich 2 Qu. gebrannten Kalk: der getrocknete Niederschlag war blaßgrün und wog 5 Qu. Die ganze Auflösung war zerlegt.

E. Zu 5 U. 2 Qu. setzte ich 2 Qu. gebrannten Kalk. Der trockne Niederschlag wog 5 Qu. 16 Gr., und war blaßgrün. Die ganze Auflösung war zersetzt.

F. Zu 6 U. 1 Qu. setzte ich 2 Qu. gebr. Kalk, und rührte die Mischung, wie immer, wohl um. Die Auflösung wurde nicht gänzlich zersetzt. Der sehr blaßgrüne Niederschlag wog 5 Qu. 16 Gr.

Hieraus erhellt, daß, wenn ich die Menge des salpetersauren Kupfers bey einerley Menge des Kalks vermehrte, die Niederschläge vom Blauen zum Grünen übergingen: war jene im Uebermaaße, so sahe der Niederschlag sehr blau aus.

aus. Nahm ich aber mehr Kalk, als zur Zersetzung des salpetersauren Kupfers nöthig war; so war der Niederschlag blau, und mehr oder minder satt. Dies zeigte mir den Weg zur Bereitung unsrer Farbe.

Zubereitung des Lasurblau's. Ich ließ in der Kälte Kupfer in schwacher Salpetersäure auflösen, um eine, der bey der Goldscheidung erfolgenden ähnliche, Kupferauflösung zu haben. Ich füge hierauf gepulverten gebrannten Kalk, unter beständigem Umrühren hinzu, um die Zersetzung des salpetersauren Kupfers zu befördern; und ich nehme einen kleinen Ueberschuß von diesem, damit aller Kalk aufgenommen werde, und der Niederschlag blosses gefälltes Kupfer sey. Ich lasse ihn sich setzen, gieße die überstehende Flüssigkeit (aufgelösten salpeters. Kalk) ab, süße jenen mehrmals bis zur Genüge aus, und thue ihn auf ein leinenes Tuch, damit er abtropfen könne. Mit diesem mattgrünen Niederschlage bereite ich das Lasurblau, indem ich ihn auf einem Reibstein oder in einem großen Mörser reibe. Bey dem Zusatze von etwas gepulpertem gebranntem Kalke nimmt er, während des Reibens fast im Augenblicke eine sehr lebhafte blaue Farbe an. Ist der Niederschlaag gar sehr, oder gänzlich trocken; so setze ich ich eine sehr kleine Menge Menge Wasser zu, damit die Mischung einen etwas flüssigen und leicht zu reibenden Teig ausmache. Die Menge des Kalks, den ich anwende, beträgt 7 — 10 Theile auf 100 des Niederschlags; aber ich habe ein sicheres Mittel, nicht zu viel davon zu nehmen: ich lasse nämlich etwas weniges von der Mischung selbst in der Sonne oder an einem warmen Orte, während der Zeit selbst trocknen, daß man noch reibt: und wird durch das Trocknen die Farbe zu helle; so setzt man noch etwas Kupferniederschlag hinzu, jedoch mit der Vorsicht, daß die Leb-

haftig-

haftigkeit des Blau's sich nicht vermindre. Hierauf lasse ich alles trocknen: und da ich nur wenig Wasser gebraucht habe, erfolgt die Trocknung schnell. Nach diesem Verfahren erhalte ich ein Lasurblau, das völlig dem Englischen gleich, ja ihm selbst noch überlegen ist. Behandelt man es mit den Säuren; so löst es sich gänzlich und mit Aufbrausen auf und giebt Luftsäure: man kann daher in seiner Bildung entweder eine Hervorbringung oder schleunige Einsaugung derselb. nicht verkennen. Uebrigens hat das Licht auf die Farbe, welche jene Niederschläge annehmen, nicht den mindesten Einfluß: sie erfolgt eben so gut in der Dunkelheit, und sie ist selbst so schnell, daß es sich nicht wohl denken läßt, daß das Licht hier im mindesten wirken könne.

In meinen ersten Versuchen rieb ich entweder eine Mischung von salpeters. Kupfer und gebr. Kalke, oder ich schlug durch das kaustische Alcali die Auflösung des salpeters. Kupfers nieder, welche ich durch Kalk hatte laufen lassen, und die hernach auch salpeters. Kalk enthielt. Indessen zog ich doch den obigen Proceß diesen beyden vor, weil er, außer der Zuverlässigkeit des Resultats, keine große schwankende Probe erfordert, und sehr wohlfeil ist.

Ich erhielt auch dies Blau, wenn ich den Niederschlag des salzsauren Kupfers durch Kalk, mittelst Zusatz von etwas gebr. Kalk in Blau verkehrte. Dieser Versuch ist jetzt eben sehr wichtig, weil die Fabrikationen der Soda (durch Zerlegung des Kochsalzes) in den Handel eine große Menge Salzsäure zu einem weit geringeren Preise bringen werden, als die Salpeters. kostet. Gelegentlich werde ich verschiedner Beobachtungen erwähnen, die ich bey der Auflösung des Kupfers, des Kalks, und der Asche machte. — Ich bereitete auch ein Blau aus salpetersaures

mit

mit kaustischer Pottasche niedergeschlagenen Kupfer, wenn ich salpetersauren Kalk zusetzte: aber diese Niederschläge spielen bey ihrer Trocknung ein wenig in das Grüne, ob sie gleich eine angenehme, zum Mahlen schickliche, Farbe geben. — Auch zersetzte ich mehrere saure Kupferauflösungen durch kaustische Pottasche und suchte sie durch Zusatz von gebranntem Kalk in Blau umzuändern: hiedurch erhalten sie wohl eine blaue Schattirung, die aber durch das Trocknen dem Grünen sich nähern: Erscheinungen, deren Grund auszumitteln ich mich bemühen werde.

Aus dem Obigen wird man die Möglichkeit erkennen, das Lasurblau zu guten Preisen zu verfertigen, wenn man auch blos dazu das salpeters. Kupfer erst bereiten sollte: viel besser müßte es noch seyn, wenn jeder die Goldscheidung verrichten, und das dabey erhaltene salpeters. Kupfer zu unserm Blau anwenden könnte. Auf diese Art würde es auch nicht nöthig seyn, das salpeters. Kupfer, wie man sonst that, zu destilliren, um das Kupfer und die Salpetersäure zum Theil wieder zu erhalten: ein Verfahren, welches beträchtliche Kosten nöthig macht.

Lasurkrystallen (crist. d'azur). Ich traf öfters in der Zerlegung, die ich vom Bergblau machte, ein wenig Kalk an; allein jene, wohlausgesuchte, Krystallen enthielten gar keinen: sie enthielten im 100

reines Kupfer	66 — 70
Kohlensäure	18 — 20
Wasser ohngefähr	2
Sauerstoff	8 — 20

Es erhellt aus der letztern Beobachtung, daß man die blaue Farbe jener Krystallen, des Lasur- und des Berg-Blaus nicht einer besondern Verbindung des Kupferkalks,

des

des gebr. Kalks und der Kohlensäure zuschreiben müsse; sondern vielmehr einem gewissen Grade der Verkalkung (oxidation) des Kupfers. Wenn also der gebr. Kalk den durch Kalk aus dem salpers. Kupfer erhaltnen Niederschlag blau macht, so muß er auf irgend eine besondre Weise darauf wirken. Vielleicht, daß unter solchen Umständen der gebr. Kalk den Kupferkalk entsäuert (desoxig.).

Diese Meynung scheint mir um desto wahrscheinlicher, weil, da ich denselben Niederschlag, der mit gebranntem Kalke mir die blaue Farbe gab, mit Arsenikkalke behandelt, derselbe grün ward. Ist der Kupferniederschlag übersäuert (suroxig.) und mit Luftsäure verbunden; so wirkt der gebrannte Kalk auf ihre Farbe nicht. Dies zeigt sich bey dem Malachit ꝛc.

Schluß. Um das Lasurblau zu erhalten, muß man den Niederschlag des salpeters. Kupfers durch den gebr. Kalk, mit eben dem gebrannten Kalke behandeln. Da es, nach dem Trocknen, mit Luftsäure gesättigt ist; so betrachte ich es als eine Mischung von luftsaurem Kalke und Kupfer, und es unterscheidet sich von den Lasurkrystallen dadurch, daß es bloßes kohlensaures Kupfer; und vom Malachit, daß er ein kohlensaures und mit Sauerstoff versehenes Kupfer ist *).

*) Brief des Hrn. Gren an Hrn. van Mons über wechselseitige Zersetzung mehrerer Substanzen bey der Frostkälte; und Antwort des Hrn. van Mons an Hrn. Gren. (Annal. de Chim. Tom. XIII. pag. 67-71.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.



I.

Ueber den Salzäther.

Vom Herrn Professor Klaproth.

So merkwürdig der Salzäther, oder die mit Salzsäure bereitete Naphtha, als chemisches Produkt betrachtet, an sich selbst ist, so ist auch die Geschichte desselben nicht weniger bemerkenswerth. Nach mehrern vergeblichen Versuchen der Chemiker, einen ächten Salzäther darzustellen, war der Marquis de Courtanvaux der erste, dem die Anfertigung desselben glückte, indem er sich dazu des Libavischen rauchenden Liquors bediente. Sein, der Akademie mitgetheiltes, Verfahren findet sich in den Memoires de Mathem. et Physique, présentés à l' Acad. rojale de Sciences, par divers Savauts. Paris. Tom. V. 1768.

Durch Befolgung dieser Vorschrift habe ich den Salzäther mehrmals bereitet, und also von deren Richtigkeit mich zu überzeugen Gelegenheit gehabt. Es haben auch seitdem mehrere Scheidekünstler statt des Libavischen Liquors anderweitige Modificationen der Salzsäure anzuwenden versucht; wie denn der Baron de Bormes sich dazu einer eingedickten Auflösung der Zinkblumen in Salzsäure dazu bediente, und Andre, mit Wenzel, dazu die sogenannte Spiesglanzbutter vorgeschlagen haben. Mir haben jedoch diese, und noch anderweitige empfohlene Vorschriften, zur Darstellung eines ächten Salzäthers nicht ganz Genüge leisten wollen, und fand mich daher jedesmal genöthigt, zu der des Courtanvaux zurückzukehren.

Bekanntermaßen machte seitdem Hr. B. C. Westrumb sein Verfahren bekannt, Salzsäure vermittelst des Braunsteins zu versüßen; wobey er zugleich die merkwürdige Bildung eines, in Wasser zu Boden sinkenden, gewürzhaften Salzöhls beobachtete. Dieses, bey Bereitung der Westrumb'schen versüßten Salzsäure zu Zeiten sich bildende Oehl, welches ein von dem wirklichen Salzäther ganz verschiednes Produkt ist, hat mehrern Chemikern Anlaß gegeben, zu vermuthen, ob dasjenige, was Andre für Salzäther angesehn und ausgegeben haben, nicht etwa auch ein ähnliches schweres Oehl gewesen seyn mögte; ja, ob überhaupt einmal ächter Salzäther existire.

Da ich mich ohnlängst mit abermaliger Bereitung des Salzäthers beschäftigt habe, so scheint mir die Mit-

Mittheilung derselben aus obiger Ursache nicht überflüssig zu seyn. Meine Absicht, dadurch den von mehreren Schriftstellern *) darüber verbreiteten Zweifel zu widerlegen, und den Salzäther dem ihm gebührenden Platz in der Reihe wirklicher Dinge aufs neue zu sichern, wird hoffentlich zur Entschädigung dienen, daß ich einen, den mehrsten Lesern dieser Annalen vermuthlich nicht unbekannten, Proceß hier wiederhole.

Bereitung des libavischen liquors.

Zu 6 Unzen englisches Zinn, welches in einem Tiegelchen gelinde geschmolzen worden war, schüttete ich 3 Unzen Quecksilber; das davon entstandene Amalgam zerrieb ich nach dem Erstarren, und mengte es mit 16 Unzen feingeriebenem Quecksilbersublimat. Diese Mischung that ich in eine Retorte, und legte solche, nach angefügtem Recipienten, ins Sandbad zum Destilliren. Daß diese Destillation nur einen sehr mäßigen Wärmegrad bedarf, und daß die Flüssigkeit in kleinen, schweren, hurtig auf einander folgenden Tropfen, und in Begleitung dicker, weißer Dämpfe, übergeht, wobey das Gewölbe der Retorte und die Seiten der Vorlage mit einer zarten gelblichgrauen Rinde von sublimirtem salzsaurem Zinn überzogen wird, sind Erscheinungen, wodurch sich diese Operation ganz besonders auszeichnet. Nach beendigter Destillation, und nachdem die rauchende Flüssigkeit etwas Zinnkalk

*) Z. B. siehe chem. Annal. J. 1794. B. 2. S. 526 und 257.

abgesetzt hatte, und sie klar und wasserhell erschien, goß ich sie aus, und fand ihr Gewicht 5 Unzen; ihre specifische Schwere aber betrug: 2,255, und ist sie folglich die schwerste unter den bekannten feuchten Flüssigkeiten.

In der Retorte fand ich, unter einer grauen, harten, dichtgeflossenen Rinde vom salzsauren Zinn, das noch mit einem Theil verbundene Quecksilber. Ich schüttete etwas zerfallenen Kalk in die Retorte, und trieb das Quecksilber in einen mit Wasser angefüllten Recipienten über. Ich erhielt davon gegen 14½ Unze zurück. Am Boden der Retorte fand sich ein Stück reducirtes Zinn, welches 2 Unzen wog, und eine mehrere Härte erlangt zu haben schien.

Bereitung des Salzäthers.

Zu 5 Unzen Weingeist, welcher in einem, in kaltes Wasser gestellten, tiefen Porcellantopfe befindlich war, goß ich, unter stetem Umrühren mit einem eisernen Stäbgen, obige 5 Unzen rauchenden Libavischen Liquor, und ließ es darin, mit einer Glasretorte bedeckt, bis zur Abkühlung stehn. Die Mischung, welche völlig klar geblieben war, brachte ich in eine Retorte: legte diese ins Sandbad, umgab sie nur einen Finger breit hoch mit Sand, und ließ die Destillation bey angemessener mäßiger Hitze anheben. Das Destillat fieng bald an, mit den, dem Aether gewöhnlichen, öhligten Streifen zu übergehn; wobey die Mischung in der Retorte eine nach und nach zunehmende

mende braune Farbe erhielt, und zuletzt mit klaren Blasen ruhig kochte. Mit der Destillation fuhr ich so lange fort, bis der Rückstand in der Retorte anzeigte, daß er sich zur Verdickung anschicke. Nach gänzlicher Erkaltung erschien dieser Rückstand als eine braune, klargeflossene, harzartig zähe Masse.

Das den erzeugten Aether enthaltende Destillat fand sich noch mit freyer Säure angeschwängert. Zur Hinwegschaffung derselben versetzte ich es mit verdünnter Aetzlauge, wobey sich Zinnkalk fällete; worauf die Mischung in einen, mit Helm und Recipienten versehenen, Kolben gethan, und davon der Aether mit gelindem Lampenfeuer übergezogen wurde. Er wog gegen 7 Drachmen Salzäther. Bey anderweitigen Anfertigungen dieses Aethers habe ich jedoch gewöhnlich ein verschiednes Quantum, bald weniger, bald mehr, erhalten; wovon die Hauptursache ohne Zweifel in der ungemeinen Flüchtigkeit oder Verdunstbarkeit desselben zu suchen ist. Auch scheint mir dessen Menge bey einem größern Verhältnisse am Weingeist ergiebiger auszufallen. Denn als ich einstmals 2½ Unze rauchenden Libavischen Liquor mit 5 Unzen Weingeist mischte, die davon zuerst abgegangenen 3 Unzen, welche in einem nur wenig veränderten Weingeist bestanden, abnahm, alsdann aufs neue destillirte, bis die Mischung in der Retorte anfieng dicklich zu werden, schied sich aus diesem zweyten Destillate durch Wasser ½ Unze Aether ab. Auf den Rückstand in der Retorte wurden nochmals 2½ Unze Weingeist gegossen und destillirt. Der zuerst

 war

übergehende Weingeist war, wie bey der ersten Destillation, wenig verändert. Der nachfolgende roch zwar nach Aether; es ließ sich aber keiner davon absondern. Er wurde daher zugleich mit der Flüssigkeit von der ersten Destillation, wovon der Aether bereits geschieden war, gelinde rectificirt. Von dem davon zuerst übergehenden ließen sich nun, durch Wasser und Weinsteinalcali, noch beynahe 2 Drachmen scheiden; so, daß diese Mischung überhaupt gegen 6 Drachmen Aether geliefert hatte.

Diese Flüssigkeit ist nun so gewiß ein wahrer Aether, als es nur immer einer seyn kann. Er schwimmt auf dem Wasser. Er ist äußerst flüchtig. Auf die obere Handfläche getropft, verdurstet er schnell, mit Erregung des Gefühls einer beträchtlichen Kälte. Auf eine Schaale mit Wasser getropft, entzündet er sich an einer noch über eine Spanne lang davon entfernten Lichtflamme. Er nimmt das Gold aus der Auflösung in Goldscheidewasser, so wie das Eisen aus dem zerflossenen Eisensublimat, schnell in sich auf. Wird leztere Auflösung mit doppelter Menge Weingeist gemischt, und in einem wohlverstopften Glase den Sonnenstralen bloßgestellt, so verschwindet die goldgelbe Farbe, und wird wasserhell. In allen diesen und übrigen Erscheinungen beträgt er sich durchaus wie ein wohlbereiteter Vitrioläther; dem er überdies auch im Geruch und Geschmack so auffallend ähnlich ist, daß man ihn selbst bereitet haben muß, um nicht in Versuchung zu gerathen, ihn für Vitrioläther zu halten.

II.

II.

Ueber die Verbrennung des Diamants.

Vom Hrn. Prof. Lampadius in Freyberg.

Daß der Diamant nun wirklich unter die brennbaren Körper (bases acidifiables) zu zählen ist, davon hat mich folgender Versuch vollkommen überzeugt.

Als ich einen rohen Diamant, vermöge meines Apparats, (siehe chemische Abhandlungen S. 327.) auf der Kohle der Wirkung der Lebensluft aussetzte, so verbrannte derselbe in einer Zeit von 5 Minuten, ohne die geringste Spur zurückzulassen. Das Merkwürdigste bey diesem Versuche ist, daß der Diamant, so bald er einmal den Grad der Temperatur erlangt hat, wo er seine Verwandtschaft gegen den Sauerstoff äußern kann, er nunmehr ohne Beyhülfe der Kohle selbst brennt. Während dem Brennen glüht er viel stärker wie die Kohle, so ihn umgiebt, und über der Kohle ist ein dünner Rauch zu bemerken, welcher einen rußigten Geruch von sich giebt *). Folgendes bestimmtes Kennzeichen unterscheidet die Verbrennung des Diamants von einer bloßen Verflüchtigung desselben.

Wenn ich einen erdigten Körper dieser Wirkung der Lebensluft aussetze, so muß ich vorsichtig den

*) Das Gewicht desselben war 1 Pfund 30 Loth, (Probiergewicht den Centner zu 1 Qu. = 100 Pf. und das Pf. zu 32 Loth gerechnet.)

Strom dieser Luft neben den Foßil führen, oder es durch die Bedeckung mit einer Kohle vor dem Luftstrome schützen, wenn ich dasselbe nicht kalt blasen will, weil das Foßil jetzt selbst die Lebensluft zu zersetzen fähig ist, mithin fremde Hitze erfordert, um zu glühen; wenn aber im Gegentheil ein brennbarer Körper Eisen, Kupfer, Bley u. s. w. erst bis zu einem gewissen Grade (derjenige, wo er seine Verwandschaft gegen den Sauerstoff äußert) erhitzt ist, so befördert der Strom von Lebensluft, welchen ich auf ihn leite, das Glühen desselben so, daß er selbst heller wie die ihn umgebende Kohle brennt, statt die erst genannten Körper geblasen werden. Der Diamant nun verhält sich, wie ich schon oben erwähnte, ganz wie die letztern. Der Freund der Wissenschaften, welchem das Publikum diese neue Bestätigung von der Brennbarkeit des Diamanten zu verdanken hat, ist der Hr. General v. Komarzewsky, der sich seit einiger Zeit hier in Freyberg aufhält, und mich mit den nöthigen Diamanten gütigst unterstützte.

Ich habe diesen Versuch nun schon zweymal angestellt, das erstemal waren der Hr. Bergrath von Charpentier, dessen Sohn und mein erwähnter Freund thätige Augenzeugen; und bey dem zweyten, wo ich einen noch größern Diamant zerstörte, hatte ich die Ehre, den Hrn. Kammerherrn von Heynitz gegenwärtig zu sehen, so wie auch der Hr. Prof. Lempe diesem Versuch beywohnte.

Im

Im zweyten Bande meiner Abhandlungen werde ich diese Versuche, mehr ausgearbeitet und mit andern vermehrt, bekannt machen. Folgende Fragen werde ich noch Gelegenheit haben, durch die Güte meines genannten Freundes, zu untersuchen.

1) Welche Luftgattung wird bey der Verbrennung des Diamanten erzeugt?

2) Wie verhält sich der Diamant, wenn er glühend in Lebensluft und zündendes Salz-Gas (gas muriatique oxygené) geworfen wird?

3) Was haben die Wasserdämpfe im glühenden Zustande für eine Wirkung auf diesen Körper?

4) Brennt der Diamant auch auf einer Unterlage von Thon?

III.
Kurze Nachricht eines Reisenden über die kieselartigen Ueberzüge in den warmen Bädern in Italien, besonders diejenigen, welche sich in den Phlegräischen Gefilden im Königreiche Neapel befinden. *)

1.

Die kieseligten Absätze vom Geyser in Island sind durch Herrn Bergman's Beschreibung davon allgemein bekannt gemacht worden.

2.

Im Herbste des Jahrs 1791. machte ich im Journal der Physik von Rozier bekannt; daß ich ähnliche Rindensteine in dem warmen Wasser der Seen zu Saßo in Toskana wahrgenommen hätte.

3.

Als ich darauf noch in demselben Herbste über den Montamiata (oder den Berg Santa Fiora) reiste, so fand

*) Der Verfasser ist Hr. W. Thomson, der sich gegenwärtig in Neapel aufhält, und dessen gedruckte, nur in wenig Exemplarien als Manuscript herausgegebene, Italienische Beschreibung Hr. Thompson für die Annalen mit mitzutheilen die Güte gehabt hat. C.

fand ich daselbst kleine kieselartige Tropfsteine, die hell und durchscheinend waren wie Bergkrystall, und sich in den Höhlungen einer sehr harten Lava eingeschlossen befanden. Diese Steine wurden aber bey der kleinsten Berührung des Feuers undurchsichtig.

4.

Den Winter des Jahrs 1791. brachte ich in Florenz zu, und daselbst erhielt ich von ungefähr eine Probe eines ähnlichen Tropfsteins, welcher die Höhlungen einer gewissen harten Lava in den Euganeischen Gebirgen, im Vincentinischen, bekleidete. Ich erhielt daselbst ebenfalls ein Stück eines talkartigen Felsens, (den man zu Florenz Gabbro nennt,) der von Impruneta herkam. Dieses Stück war mit ähnlichen Theilen von Tropfstein bedeckt, oder vielmehr mit kleinen Perlen, die glänzend und undurchsichtig wurden, wenn man sie einer Lampenflamme näherte. Dies rührt von den vielfältigen Rissen her, welche sich alsdann durch die ganze Masse desselben verbreiten: eben so wie Eis und Glas, welches beydes durchsichtig ist, weiß wird, wenn man es zerstößt. Hieran scheint Faujas de St. Fond nicht gedacht zu haben, wenn er von den vielen Schwierigkeiten bey den Ursachen von dem perlenähnlichen Glanze eines ähnlichen Tropfsteins redet, den er uns beschreibt: (siehe S. 330. der Mineralogie des Vulcans desselben, 8. 1784.*) Wenn aber

*) Da die hier von Faujas beschriebenen Perlen von eben der Art sind, als diejenigen, welche auf dem Montamiata gefunden werden, und da sie vul-

aber diese Risse gar zu häufig werden, dann wird das Weiße gänzlich undurchsichtig, wie glänzende Perlenmutter, und der so zerborstene Tropfstein kann man zwischen den Fingern zerreiben

In demselben Winter erhielt ich aus dem königl. Kabinette zu Florenz ein klein Stück vom schönen marmorirten Tropfstein von Montamiata, welches der Finder desselben, Professor Santi aus Pisa, dahin geschenkt hatte. Eben dieser Prof. zeigte und schenkte mir im März des J. 1792. andre Stücken von diesem seinen kieselähnlichen, perlenartigen Tropfstein, die noch größer und noch weit schöner waren, als diejenigen, die ich bis jetzt gefunden habe. Ich sah da zugleich, daß nicht einmal diejenigen, welche ich im vergangenen Herbste auf dem Montamiata entdeckt hatte, ihm unbekannt waren.

5.

Als ich im abgewichenen Jahre 1794. nach der Insel Ischia reiste, fand ich daselbst viele dieser kieselartigen, höchstdurchsichtigen Tropfsteine, die in den Rissen und Löchern des auf dem Tufsteine daselbst umhergestreuten Bimsteins, nebst andern weißen Tropfsteinen,

in

vulkanischen Ursprungs sind, wie noch eine Menge andrer, die leicht herzunennen wären; so vergrößert sich hiedurch die Wahrscheinlichkeit, daß die Basalte, in welchen sich solche von Faujas beschriebene Perlen (das Müller'sche Glas, der Hyalith) befinden, wirkich vulkanischen Ursprungs sind, woran noch einige zweifeln wollen.

in Gruppen befindlich waren. Es waren daselbst neuerdings Stufen gehauen worden, um von Lacco zu den Bädern des heil. Lorenz hinaufzusteigen. Daselbe fand ich in den Kieseladern eines andern kleinen Felsens von Tufstein, der in das Meer bey Lacco hervorragte, und auf welchem grade ein Kalkofen ist. — An demselben Tage theilte ich diese Bemerkungen dem Abt Breislack mit, und derselbe sammlete sich gleich viele Stücken jener Steine für seine Freunde.

6.

Eben dieser Abt Breislack grub, einige Zeit nach meiner Rückkehr nach Neapel, weiter unterwärts an der erwähnten Steige, und zwar in der Absicht, daselbst Schwefel anzutreffen, welcher, wie einige versicherten, vormals daselbst gefunden war. Es gelang ihm auch wirklich, und er brachte mir Proben davon nach Neapel, worin ich ebenfalls zu meinem Vergnügen kieselartige Tropfsteine wahrnahm. Derselbe brachte einige recht große Kieseladern mit sich, die weiß, undurchsichtig und glasartig waren, und welche daselbst in einem sehr compacten Tufstein sich befinden.

7.

Nachher hörte ich, daß diese Erscheinung gar nicht selten sey: ich suchte daher im folgenden Herbste (des Jahrs 1794.) darüber nach, und fand noch einige kieselartige, weiße, undurchsichtige Rindensteine, in der zerfallenen Lava, welche zum Theil den äußern Rand des ehemaligen vulkanischen Kraters ausmacht,

den

den man noch jetzt Zolfattara di Pozzuoli nennt. Ich vermuthete hieraus, daß es nicht schwer seyn werde, auch innerhalb des jetzt verloschenen Kraters dergleichen zu finden, besonders da man daselbst noch Rauch spürt, und der Schwefel sich täglich in großer Menge bildet. Im jetzt laufenden Herbste kehrte ich noch einmal dahin zurück, und fand dasselbe Phänomen unter den mannigfaltigsten Veränderungen. Ich fand nämlich stein- und warzen-förmige Tropfsteine, die bald weißer, aber matt und undurchsichtig, bald aber hell wie Glas waren, bald die Oberfläche der zerfallenen Lava incrustirten, bald die einzelnen Stücke derselben verbanden und sie harten und festen Steinen ähnlich machten. Damals machte ich zuerst die Bemerkung, daß allenthalben, wo mir große Flächen solcher Incrustationen ins Auge fielen, diese allemal wie eine Art von Schutzwehr ausmachen: denn indem sie hervorstehen, schützen und bedecken sie die weiße, krümliche, leicht zu zerreibende Erde, die eigentlich nichts anders ist als Lava, die durch Dünste zersetzt ist. Dieselbe würde ohne diese Vertheidigung sicher bald vom Regenwasser weggeschwemmt werden. Diese kieselartige Fläche kann oftmals nicht blos das Auge, sondern auch die mit einem Hammer bewaffnete Hand betrügen, indem sie nämlich glauben macht, daß die unter derselben befindliche Materie ebenfalls sehr hart sey. Sie scheinen mir nicht anders zu seyn als uralte Risse der Lava, wodurch dieselbe den Dünsten zugänglich wurde, welche sie in der Folge zerstörten, und alsdann alle Oeffnungen derselben mit Kieselerde, welche sie aufgelößt enthielten, anfüllten.

Wenn

Wenn mein Erstaunen groß war, daß eine Bemerkung, die man unter die vorzüglichsten zählen kann, die hier gemacht werden können, den Augen aller vorhergehenden Mineralogen, welche sich leidenschaftlich mit den andern belehrenden Erscheinungen der Zolfatara beschäftigten, entgangen sey; so glaube ich doch nicht, daß der Tadel des Neids jemals diese meine Bemerkung angreifen wird, wenn ich gestehe, daß ich über meine eigne Blindheit noch mehr, als über die Unachtsamkeit der übrigen erstaunte: denn ich war schon wiederholtemale auf dem Zolfatara umhergeschweift, ohne auch nur im geringsten des obenbemeldete Phänomen gewahr zu werden, welches fast ganz unmöglich scheint, da es unter so vielen Gestalten sich zeigt. Ein andrer Physiker beantwortet dies für mich:

Haec si pernosces, parua perfunctus opella,
(Namque aliud ex alio clarecset) non tibi coeca
Nox iter eripiet, quin vltima naturai
Peruideas, ita res accendunt lumina rebus!

Lucret.

3.

Im Monat Julius des Jahrs 1795. ging ich am Rande der Oeffnung umher, aus welcher die ungeheure Lava hervorquoll, welche im vorigen Jahre in wenigen Stunden die ganze Stadt Torro del Greco verwüstete. Ich bemerkte daselbst einen vulkani-

schen Sand, der theils roth, theils grüner Schörl war, und der gleichsam wie mit einem weißen Thau bedeckt war, welchen das Auge für irgend eine salzartige Substanz hätte halten können. Allein, dies ist nichts anders als eine feine Uebertünchung oder kieseligter Firniß, welcher diesen Sand bedeckt, dessen einzelne hervorragende Körner rundlich sind und den Glanz kleiner Perlen haben. Diese zarte und feine Rinde wird hydrophan und durchsichtig, wenn sie vom Wasser benetzt ist; deswegen auch ein, obgleich geübtes, Auge sie leicht übersehen kann. Wenn dieser Sand, theils durch solche Incrustationen, theils durch seinen Eisenkalk zusammengekittet wird, so bildet er dünne Platten auf der Oberfläche von geringer Festigkeit über die Asche. An andern Orten nahe bey den neuen Oeffnungen befindet sich eine ähnliche Kruste, die weniger glänzend, aber dicker ist, die eben wie die Tropfsteine jenen überzieht, und noch größre vulkanische Stücke vereinigt. Man bemerkt in allen diesen Gegenden häufig dampfende Oeffnungen, aus denen nasse und brennende Dünste hervorgehn.

9.

Im August desselben Jahrs kehrte ich nach Ischia zurück, und ich wurde daselbst eingeladen, einige solche rauchende Oeffnungen, aus denen warmer Dunst, und wie man sagte, auch Schwefelleberluft hervorkam, in Augenschein zu nehmen. Ich begriff hieraus, wie es möglich war, daß sich daselbst Schwefel finden konnte, und es war daraus einige Aufklärung über die Erzeugung des Schwefels zu erwarten, den der Abt Breis-

lack

lack (§. 6.) an einem Orte gefunden hatte, wo keine Dünste mehr existirten. Oftmals waren die kielseartigen Krusten mit dem Schwefel, dessen schon §. 6. erwähnt worden ist, vereinigt, und diese hatten alle den Anschein, mit diesem Schwefel zugleich erzeugt zu seyn; ein Umstand, welcher wohl einiges Nachdenken verdiente. Ich ging einst in Gesellschaft des Grafen Redern nach einem Orte oberhalb Casamicciola, den man Monticeto nennt, und daselbst fanden wir in dem abschüssigen Bette eines just eben trocknen, Waldstromes, wirklich feuchte Dünste, die das Fahrenheitsche Thermometer, dessen Kugel wir in den Oeffnungen hielten, aus denen die Dünste hervorgingen, bis zum 202ten Grade steigen machten. Nach dem äußerst schnellen Steigen des Quecksilbers zu urtheilen, so würde es, glaube ich, in einem Thermometer, dessen Skale länger gewesen wäre, noch mehr gestiegen seyn: allein das meinige war zu Versuchen mit animalischer Wärme bestimmt, und ließ daher diesen Versuch nicht zu, indem es wenig über dem Siedepunkte, d. h. über 272 Grade endigte.

Wir fanden daselbst gar keinen Schwefel, und eben so wenig Schwefelleberluft; aber wir merkten doch den brandigten Geruch, der, wie ich immer bemerkt habe, bey solchen Oeffnungen zu herrschen pflegt, der jedoch mehr dem Geruche des brennenden Schwefels gleicht, aber sehr schwach und gering ist.

Der Felsen, aus welchem diese Dünste hervorkamen, war ein grünlicher Tuffstein, der reich an Talk-

erde und kleinen Bimsteinen war; und wo das Ganze durch die Feuchtigkeit erweicht, und eben deswegen äußerst nachgebend war.

Um die Oeffnungen her (aber beständig in einer kleinen Entfernung) und an den Wänden der Höhlen, trafen wir verschiedne Incrustationen, die Blumen glichen, und welche die Dünste daselbst hervorgebracht hatten. Es waren da nämlich:

1) Gyps in ästiger Gestalt: in großem Ueberfluß;

2) Alaun, aber sehr wenig und nicht sehr fest;

3) kieselartige Tropfsteine, die bald Zweigen gleich, bald walzen- oder kegelförmig und herabhängend, bald warzenförmig, zerbrechlich und von weniger Härte waren, wenn man die feinsten Spitzen herauszog. Zerbröckelte man die letztern zwischen den Zähnen, so konnte man daraus zuerst ihre kieselartige Härte wahrnehmen.

4) Ein bitteres Salz, wovon ich weiter unten reden werde (§. 19.).

In den tiefern Waldstrombetten, und auf dem Boden des Wassers fanden sich kieselartige Krusten, die zwar weniger fein, aber dichter waren als die obenerwähnten, und welche zuweilen roth gefärbt waren. Es fanden sich auch daselbst Adern von derselben Substanz, die uns anzeigten, daß es daselbst noch ähnliche, schon erloschene, Oeffnungen gäbe.

Als wir uns einige Zoll weit in die Mündung einer solchen, noch in Thätigkeit sich befindenden, Oeffnung begaben, fanden wir daselbst ganze Gruppen

äußerst

äußerst weißer kieselartiger Tropfsteine, die zugleich warzenförmig, sehr zart und heiß waren, daß wir sie nicht mit den Händen berühren durften.

10.

Als ich demnächst mit äußerstem Fleiße nachsuchte, fand ich endlich, daß Schwefel in die Substanz der größern Tropfsteine des Montamiata gemischt war, wie ich bey den von Abt Breislack auf Ischia gefundnen Stücken schon angemerkt habe (§. 6.). Man sieht dies noch deutlicher an einigen Stücken kieselartigen Tropfsteins, der durchsichtig ist wie Glas, welchen ich nachher bey meinem eben erwähnten Besuche auf der Zolfatara di Pozzuoli fand. — Als ich mit dem Grafen Redern in Gesellschaft das Glück hatte, mich von allen erzählten Erscheinungen zu unterrichten, so fand ich dabey zugleich den Schwefel und den kieselartigen Tropfstein so innig verbunden, daß man nicht länger daran zweifeln kann, daß sie zugleich entstandene Substanzen sind. Sie entspringen nämlich beyde gemeinschaftlich aus warmen und feuchten Dünsten, und ich habe ihren Ursprung aus warmen Quellen deswegen ihrem Namen gleich beygefügt (termali). Ich bemerke hier noch, daß diejenige Feuchtigkeit, welche man tropfenweise in der Nähe des, auf der Zolfatara entstehenden, Schwefels antrifft, Vitriolsäure mit sich führe. Dagegen sind die Tropfen, welche an den kieselartigen Tropfsteinen des Monticeto herunterfließen, (Schwefel ist daselbst nicht zu spühren) unschmackhaft und ohne Geruch.

11.

Es ist jetzt bekannt, daß Prof. Black in Edinburg, als er Wasser des Geysers zerlegte, darin Mineralalcali fand, welches das bekannte Auflösungsmittel der Kieselerde ist, wenn man sie damit im Feuer oder auf dem trocknen Wege behandelt. (Vid. Philos. transact. of Edinb. T. 2 oder 3.)

12.

Es ist ferner bekannt, daß in den Gelencken oder Knoten des sogenannten Bambusrohrs sich die Kieselerde rein und im concreten Zustande findet, und zwar so hart, daß man damit Risse ins Glas machen kann. (Man sehe Hrn. Macie's Abh. über den Tabascheer in den Londner philosophischen Transact. — chem. Ann. J. 1792. B. 2. S. 342.

13.

Dieser äußerst interessante Zuwachs unsrer Kenntnisse, daß nämlich in einem dünnen, noch wachsenden Rohre Kieselerde sich befinden konnte, reizte mich an, das Mittel, welches zu einer solchen Auflösung am geschicktesten wäre (nämlich Mineralalcali) in dem frischen Safte einer Pflanze, die dem Bambusrohr am ähnlichsten ist, zu suchen. Ich nahm dazu das gemeine hiesige Rohr (Arundo Donax. Roseau.) und indem ich zu dem Safte desselben einige Tropfen Salzgeist goß, erhielt ich durch langsame Abdünstung kleine Würfelchen von Kochsalz, welches bewies, daß Mineralalcali, das ich suchte, darin gegenwärtig war.

Ich

Ich traute der Reinheit der von mir gebrauchten Säure nicht völlig, und glaubte, daß sie vielleicht schon gebildetes Meersalz aufgelöst enthalten könne. Um darüber gewiß zu werden, setzte ich ein Decoct aus vorerwähntem Rohre, das ich mit destillirtem Wasser zubereitet hatte, wie das erstemal, einer langsamen Evaporationen aus: ich goß indessen keinen Salzgeist, wie das erstemal, hinzu.

Hier nun begegnete mir etwas, das ich mir nachher gar nicht habe erklären können. Ich fand nämlich auch diesesmal Würfel von Kochsalz, und zwar in solcher Menge, daß man ohne Gefahr zu irren annehmen kann, nicht blos Mineralalcali, sondern Kochsalz selbst existire in der noch wachsenden Staude. Ich schnitt obendrein diese Rohrstauden in dem Thale zwischen dem Krater von Astrumi, und dem Thale der Zolfatara, welches vom Meer durch die ganze hohe Zolfatara und noch andere benachbarte Hügel getrennt ist. Hiedurch wird der Verdacht aufgehoben, als wenn das Kochsalz aus dem Meere selbst hergesprützt und auf diese Stauden gefallen seyn könne. Ich gebrauchte auch jene Vorsicht zu mehrerer Sicherheit, weil ein solcher Verdacht nicht geringe Schwierigkeiten hätte erregen können.

14.

Man weiß auch ganz zuverläßig, daß beynahe alle warmen Quellwasser von Ischia Mineralalcali im Ueberfluß, bald frey, bald mit dem Kochsalze vereinigt enthalten. Man findet dasselbe auch einer Kruste gleich; sowohl in dem einen als dem andern Zu-

stande, an dem Felsen über der Quelle, die Gorgitello heißt, hängend, welche den Bädern des benachbarten sehr schönen Hospitals alles Wasser giebt. Man versichert, daß eben dies Mineralalcali sich auch an einem Orte der Zolfatara di Puzzuoli gefunden habe, und zwar im Glaubersalze. (Siehe Breislack über die Zolfatara.)

15.

Daß die feuchten Dünste des Vesuvs ebenfalls Mineralalcali enthalten, wird man nicht sonderbar finden, wenn man weiß, wie häufig das in Würfeln krystallisirte Kochsalz unter den Salzen sey, die von solchen Dünsten, sowohl bey der letzten als auch vorhergehenden Eruptionen, hervorgebracht sind. Indessen sind die rauchenden Oeffnungen, welche noch jetzt an dem Orte vorhanden sind, wo sich die kleinen vesuvianischen Perlen (§. 8.) finden, hinreichend, um uns die ungeheure Menge solcher Dünste, welche in diesen furchtbaren Tagen zum Vorscheine kamen, bemerklich zu machen. Der Mineraloge sah mit theilnehmender Aufmerksamkeit die durch das Feuer ganz umgewandelten Eingeweide der Erde wie Glas fließen, und fand das höchste Interesse daran; indessen er auf der andern Seite schauderte, als er die fruchtbaren Weinberge der Städte, alle Früchte des menschlichen Geistes, wie Nichts seinem Blicke in einem Augenblicke entrückt sah, wo die kochende und dampfende Natur beschäftigt war, einen kleinen Theil der Oberfläche des Erdbodens umzustalten.

16.

Diese kieselartigen Tropfsteine nun, (sie mögen durchsichtig, oder mit vielen Rissen und wie Perlen glänzend seyn,) scheinen von nichts anderm als der Auflösung der Kieselerde, vermittelst des Mineralalcali's, und zwar auf dem nassen Wege, d. i. durch die feuchten Dünste, die durch einen äußerst hohen Grad des Feuers in Thätigkeit gesetzt werden, abzuhängen.

17.

Der Ort, wo diese Dünste hervorkommen, verändert sich von Zeit zu Zeit (§. 9.), welches dadurch glaublich wird, daß die Tropfsteine, die sich in den Bädern von St. Lorenz finden, ihren Ursprung eben den Dünsten verdanken, welche jetzt selbst noch diese Bäder unterhalten, und daß man ferner vielleicht mit der Zeit finden wird, wie die unterirdischen Gewölbe derselben mit ähnlichen Ablagerungen angefüllt sind. Ich habe schon oben bemerkt, was in dieser Rücksicht auf der Zolfatara von Pozzuoli zu beobachten war (§. 7.).

18.

Die kieselartigen und schwefelhaltigen Tropfsteine von St. Lorenz setzen sich an den Bimstein (§. 5.), und auf dem Monticeto hängen sie an einem bimsteinartigen, zerfallenden Felsen (§. 9.). Hiezu kommt, daß die größern auf dem Monticeto sich in einem Gra-

 nit,

befinden, der reich an zerreiblichen kleinen Bimsteinen, oder vielmehr an Feldspathkrystallen ist, welche vom Feuer aufgeschwollen und geborsten, und demnächst flüssig geworden sind, zum Beweise, daß die innre Masse des Granits wohl flüssig werden konnte. Der Command. Dolomieu hat dies schon vor mir bemerkt, und davon in seiner Reise nach der Insel Ponza Nachricht gegeben.

Als ich Anfangs mit Hülfe des Vergrößerungsglases sahe, daß der Granit in seinen faserigten Gängen, (die auf die beschriebene Weise entstanden sind,) äußerst feine kieselartige und durchsichtige Tropfsteine enthalte, so war ich anfangs noch im Zweifel, ob diese geradezu trocknen Schmelzen des Feldspaths herrühren. Nachher aber bin ich besser über die feuchten und salzigfeuchten Dünste (die nämlich schon entstanden sind, oder aus ihnen wechselsweise in Thätigkeit sich befindenden Elementen sich eben erzeugen) unterrichtet worden, und weiß, wie sie ganz durch die glühende und flüssige Lava verbreitet sind. Durch die Bemerkung, wie leicht solche Dünste in einen so schwammartigen Granit eindringen können, bewogen, verlasse ich meine erste Meynung, die mir nun, wo nicht irrig, doch überflüssig scheint, und überlasse die Schwierigkeiten bey derselben der Prüfung eines Jeden, der sie mit der gehörigen Vorsicht untersuchen will.

Es scheint mir daher, daß dergleichen Tropfsteine ihren Ursprung wirklich nicht vom Bimstein, wenigstens nicht ausschließungsweise vor allen andern kiesel-

sel-

selartigen Substanzen, woraus solche Felsen bestehen, herschreiben, es müßte denn seyn, weil der Bimstein den auflösenden Dünsten die größte Oberfläche darbietet, und deswegen mehr, als andre, jenen Einwirkungen ausgesetzt ist.

19.

Uebrigens ist es, was den Schwefel betrifft, bekannt, daß

1) einige warme Quellen in der Nachbarschaft des Geysers, kieselartige Materien mit Schwefel vermischt absetzen.

2) Auch die Seen um Saßo geben Schwefel.

3) Wenn der Versuv in Bewegung ist, giebt er ebenfalls Schwefel.

4) Die kieselartigen Tropfsteine des Montamiata, die Abt Breislack auf Ischia fand, und die sich auf der Zollfatara von Pozzuoli finden, sind alle mit Schwefel vermischt.

5) Obgleich die rauchenden Oeffnungen des Monticeto auf Ischia bis jetzt noch nicht wirklich Schwefel hervorgebracht haben, so sind doch nichts desto weniger die deutlichsten Zeichen davon vorhanden. Es giebt nämlich daselbst Vitriolsäure, die sowohl im Alaun als im Gyps vorhanden ist, welche beyde daselbst zu finden sind (§. 10.); ebenfalls bitteres Salz, welches zweyfach ist, und entweder Talkerde (Englisches Salz) oder Mineralalcali (Glaubersalz) zur Grundlage hat. Es findet sich auch daselbst Gewächsalcali;

alcali, und dies letzte Salz (vitriolisirter Weinstein), das man sehr häufig auf der Lava antrifft, welche die Ebene verwüstet hat, ist auch auf den höhern Theilen des Vesuvs nicht unbekannt: denn ich fand es nach drey Jahren, wie es am Berge selbst, ungefähr in der Mitte seiner Höhe, aus einigen Oeffnungen, woraus vor einiger Zeit etwas Lava geflossen war, zum Vorschein kam. Dieses Salz verhärtet sich bald außerordentlich, bildet undurchsichtige Massen, und wird so sehr einigen Marmorarten ähnlich, daß man beym ersten Anblick gar nicht auf seine eigentliche Natur verfällt. So habe ich in Gruben dergleichen sich bilden sehn, das völlig der Lava des Vesuvs glich.

Wie es auch immer mit dem Bittersalze des Monticeto (§. 10.) beschaffen seyn mag, so hat die Seltenheit desselben es uns noch nicht erlaubt, seine eigentliche Natur genauer zu bestimmen.

Alle vorhergehenden Bemerkungen kommen endlich dahin überein, daß allenthalben, wo man die kieselartigen Tropfsteine antrifft, sich auch die feuchten und warmen Dünste nebst dem Mineralalcali, wovon schon geredet ist, (§. 11. 14. 15.) finden, und man kann die Gegenwart derselben immer vermuthen, weil sie das erzeugende Mittel sind. Dies sind sie besonders, wenn ihnen noch der Schwefel zu Hülfe kommt, entweder ganz in Substanz, oder wie er sich offenbar durch seine Produkte an den Tag giebt, dergleichen die Vitriolsäure ist: so bald luftförmige Schwefel mit der Atmosphäre in Berührung kommt, so zieht dieselbe diejenige Dosis

reine

reine Luft an sich, die ihm nothwendig ist, um jene neue Eigenschaft einnehmen zu können.

tenet — —
Parthenope studiis florentem ignobilis otii. —

IV.

Beobachtungen über die Stronthianerde im Schwerspathe.

Vom Hrn. Prof. T. Lowitz.

---

§. 1. Zu meinem Vergnügen ersehe ich aus den chem. Annalen *), daß auch Hr. Hofapotheker Meyer, ohne von meinen frühern Versuchen etwas gewußt zu haben, die Stronthianerde im Freyberger Schwerspathe gefunden hat. Für dergleichen neue Entdeckungen kann gewiß keine schönere Bestätigung statt finden, als wenn solche an verschiednen Orten fast zu gleicher Zeit, ohne daß einer von des andern Versuchen etwas wissen konnte, gemacht werden. In meiner ersten Anzeige dieses Gegenstandes habe ich zwar das Verfahren, die Stronthianerde aus dem Schwerspathe zu scheiden, schon beschrieben; durch neuere Versuche aber habe ich gefunden, daß, um diese merkwürdige Erde von

*) S. chem. Ann. J. 1794. B. 2. S. 515.

von allen fremden Erden und metallischen Theilen vollkommen frey zu erhalten, folgende Behandlungsart vorzüglicher seye:

Man verdünne die von der Krystallisation der salzsauren Schwererde sorgfältig gesammelte Mutterlauge gehörig mit kaltem Wasser, und schlage durch Uebersättigung derselben mit ätzendem Ammoniak alle darin enthaltenen Eisentheile nieder. Nachdem man die Lauge mit gehöriger Sorgfalt durch Filtriren von der zarten Eisenerde geschieden hat, wird aus solcher über dem Feuer, mittelst reiner Weinsteinsalzauflösung, alle Erde niedergeschlagen, mit Wasser gehörig ausgesüßt, in reiner Salzsäure wieder aufgelöst und filtrirt. Diese Auflösung besteht gemeiniglich aus salzsaurer Stronthian- Schwer- und etwas weniges Kalk-Erde. Man evaporire sie nun geradezu bis zur Trockne, koche den recht fein geriebenen salzigen Rückstand mit seinem sechsfachen Gewichte vollkommen wasserfreyen Weingeist, und filtrire die Auflösung geschwind und so heiß wie möglich durch Löschpapier. Beym Erkalten schießt die reine salzsaure Stronthianerde zu den schönsten, feinsten, sehr langspiesigen Krystallen an. Die davon abgegossene geistige Flüssigkeit giebt nach öfterm Abdampfen noch mehr dergleichen Salz, welches aber jedesmal durch geschwindes Abspühlen mit etwas kaltem Alkohol von der anhängenden kochsalzhaltigen Flüssigkeit gereinigt werden muß. Um in der, nachdem Auskochen mit Alkohol unaufgelöst zurückgebliebenen salzsauren Schwererde nichts von der salzsauren Stronthianerde zu verlieren, kocht man sie nochmals mit Alkohol aus, und evaporirt dann die filtrirte Flüssigkeit mit der von der

ersten

ersten Krystallisation abgegossenen zusammen bis zum Krystallisationspunkte.

§. 2. Diese Scheidungsart unsrer Erde gründet sich erstens auf die gänzliche Unauflösbarkeit der salzsauren Schwererde im Weingeiste; zweytens auf den höchst verschiednen Grad der Auflösbarkeit der salzsauren Stronthian- und Kalk-Erde in demselben; und drittens auf die ungemein leichte Krystallisirbarkeit der salzsauren Stronthianerde aus ihrer geistigen Auflösung; daher der salzsaure Kalk in dem letzten Antheile der Flüssigkeit aufgelöst zurückbleibt.

§. 3. Durch genaue Versuche habe ich gefunden, daß ein Theil vollkommen trockne salzsaure Stronthianerde bey der Temperatur von + 26 Reaumur'schen Graden 21,68 Theile Alkohol zur Lösung erfordert, und ein Theil Alkohol nimmt bey dieser Temperatur 0,05 Theile von diesem Salze auf. Beym Aufkochen aber erfordert ein Theil des Salzes nur 7 Theile Alkohol, und ein Theil Alkohol löst 0,14 Theile vollkommen wasserfreyes Salz auf. Salzsaurer Kalk hingegen wird vom siedenden Alkohol in unbestimmter Menge aufgenommen; indem die Auflösung, selbst dann, wenn sie schon bis zur Honigsdicke gelangt, noch immer mehr von dem Salze auflöst.

§. 4. Wenn die Auflösung der salzsauren Stronthianerde im Wasser bis zum Krystallisationspunkt evaporirt wird; so schießt sie beym Abkühlen jederzeit zu sehr langen, dünnen, unordentlich unter einander liegenden, nadelförmigen Krystallen an. Durch frey-

willige

willige Verdunstung aber giebt sie regelmäßige, kurze, sechsseitige, in eine dreyeckige Pyramide zugespitzte Säulen, die im Hundert 46 Theile Krystallisationswasser enthalten. An trockner freyer Luft zerfallen sie in ein mehligtes Pulver. In der Hitze aber zerfließen sie in ihrem eignen Krystallisationswasser. Im feurigen Flusse lassen sie die Salzsäure, selbst beym anhaltendsten Glühen, nicht fahren.

Bey + 7° Temperatur erfordert ein Theil derselben nur 0,56 Theile Wasser zur Auflösung, und ein Theil Wasser löst bey derselben Temperatur 1,80 Theile des krystallinischen Salzes.

§. 5. 100 Gran von allem Krystallisationswasser vollkommen befreyte salzsaure Stronthianerde in Wasser aufgelöst und mit Gewächslaugensalz präcipitirt, gaben 68 Gran scharfgetrocknete, salzsaure Stronthianerde. 43 Gran dieser Erde unterwarf ich, nach Hrn. Prof. Klaproth's Vorschrift, in einem mit Kohle ausgefüllten Tiegel, einer zweystündigen Calcination im Windofen. Nach Erkaltung und Eröffnung des Tiegels fand ich die sämmtliche, zuvor pulverförmig gewesene, Erde sehr schön zu einem festen, in der Kohlenhöhle ganz freyliegenden, Klumpen zusammengebacken, der jetzt nur noch 29 Gran wog, und aller Kohlensäure vollkommen beraubt war. Diesemnach enthält die scharfgetrocknete kohlensaure Stronthianerde im Hundert $32\frac{1}{2}$ Theile Kohlensäure und $67\frac{1}{2}$ reine Stronthianerde, welches mit dem vom Hrn. Prof. Klaproth im Stronthianit gefundenen

Ver-

Verhältnisse ziemlich übereinstimmt *). Die wasserfreye salzsaure Stronthianerde besteht also aus 54 Theilen trockner Salzsäure und 46 reiner Erde.

§. 6. Ein kleines Körnchen der kalcinirten Stronthianerde, von der Größe eines Stecknadelknöpfchens, erregte, durch bloße augenblickliche Berührung mit der Zunge, den heftigsten, einige Tage empfindbaren, brennenden Schmerz.

Das Zugießen wenigen Wassers zu der in einer serpentinernen Reibschale feingeriebenen Erde erregte ein viel stärkeres Geräusche und Erhitzung, als gebrannter Kalk, und anstatt gleich diesem aufzuquellen, verhärtete sie vielmehr plötzlich zu einer an die Reibschale so fest ansitzenden, steinharten Masse, daß ich sie durch keine Gewalt abstoßen oder zertheilen konnte. Auf Zugießen mehrern Wassers aber erweichte sie von selbst wieder.

Äußerst neugierig, die vom Hrn. Prof. Klaproth so schön beschriebene merkwürdige Krystallisation dieser Erde zu sehn, ließ ich sie jetzt mit 1 Unze Wasser aufkochen, und filtrirte sie in ein kleines enghalsiges Gläschen. Innerhalb 5 Minuten hatte ich das Vergnügen, sie, während dem Erkalten, zu häufigen ungemein schönen, vollkommen wasserklaren, kurzen, prismatischen Krystallen anschießen zu sehn. Der Geruch der Auflösung war dem des Kalkwassers zwar ähnlich, aber noch weit stärker. Höchst rectificirter Weingeist schlug

*) Chem. Ann. J. 1793. B. 2. S. 195.

schlug aus dem von den Krystallen abgegossenen, ziemlich kaustisch schmeckenden Stronthianerdwasser die darin noch übrige Erde zu einem feinen, weißen Pulver nieder. Dasselbe geschah auch durch kohlengesäuertes Wasser: durch einen Ueberschuß desselben löste sich alles wieder auf.

§. 7. Auf die Zumischung kohlensaurer Schwererde zur salzsauren Stronthianerde erfolgte, durch Beyhülfe des Kochens, eine gegenseitige Zerlegung; indem nämlich die Schwererde, an die Salzsäure übergehend, ihre Kohlensäure der Stronthianerde überließ.

§. 8. Um vorläufig das Verhalten verschiedner salziger Substanzen gegen die salzsaure Stronthianerde, in Vergleichung mit der salzsauren Schwer- und Kalk Erde, zu erfahren, löste ich von jedem dieser 3 Salze 1 Drachme in 6 Unzen Wasser auf, und vertheilte diese Auflösungen zu folgender Untersuchung in mehrere kleine Gläser.

1) Einige Tropfen Schwefelsäure erregten, sowohl in der Schwer- als Stronthianerd-Auflösung, alsobald eine Trübung und unauflöslichen Niederschlag. Die Kalkerdauflösung aber blieb vollkommen klar.

2) Eben so verhielt sich auch der Zusatz einiger Krystallen des Glaubersalzes.

3) Zuckersäure bewirkte bey der Stronthianerde etwas später als bey der Kalkerde eine Trübung. Die Auflösung der Schwererde blieb völlig klar.

4) Zuckersaures Gewächslaugensalz trübte alle 3 Auflösungen sehr schnell.

5)

5) Reine Phosphorsäure brachte weder in der einen noch der andern Auflösung eine Veränderung hervor.

6) Durch phosphorsaure Soda hingegen entstand in allen 3 Auflösungen ein Niederschlag.

7) Dasselbe bewirkte auch Borax und boraxsaures Gewächslaugensalz.

8) Reine Weinsteinsäure bezeigte sich gegen alle 3 Auflösungen völlig unwirksam.

9) Krystallen des reinsten weinsteinsauren Gewächslaugensalzes ließen die Auflösung der Schwererde unverändert. In der Kalkauflösung bewirkten sie plötzlich einen unauflöslichen pulverförmigen Niederschlag. Die Auflösung der Stronthianerde blieb anfänglich vollkommen klar: nach einer Viertelstunde aber setzte sie häufige, zwar kleine, doch völlig wasserklare Krystallen von mannigfaltiger Gestalt ab.

10) Arseniksaures Gewächsalcali ließ alle 3 Auflösungen unverändert.

11) Eben so verhielt sich auch bernsteinsaures Mineralalcali.

12) Flüchtige Schwefelleber erregte sowohl bey der Schwer- wie Stronthian-Erde einen weißen Niederschlag: bey der Kalkerde aber nicht.

13) Aetzendes Ammoniak verhielt sich durchgängig vollkommen unthätig.

14) Eben so die blausaure Pottasche.

§. 9. In allen Fällen dieser Versuche, wo Niederschläge erfolgten, gab jedesmal die Schwererde einen schweren, tief zu Boden sinkenden; die Stronthianerde aber einen leichtern, und die Kalkerde den lockersten, am langsamsten zu Boden sinkenden Niederschlag.

§. 10. Der durch die flüchtige Schwefelleber bey der Schwer- und Stronthian-Erde bewirkte Niederschlag darf keineswegs für eine Verbindung des Schwefels mit diesen Erden angesehn werden; sondern er rührt vielmehr von dem schweflichtsauren Neutralsalze her, welches sich jedesmal unter der Präparation der Schwefelleber, es geschehe solche auf nassem oder trocknem Wege, in ziemlicher Menge erzeugt. Man kann daher aus dieser Erscheinung, wie es von einigen Chemikern, in Ansehung der Schwererde, irrig geschehen ist, keine Folgerung für die metallische Natur dieser Erde ziehn.

§. 11. Ob gleich die Stronthianerde in ihrem Verhalten mit der Schwefelsäure und deren Neutralsalzen vollkommen mit der Schwererde übereinkommt (§. 8. Nr. 1. 2.); so nähert sie sich dennoch in weit mehrern Eigenschaften der Kalkerde, so, daß ich ihre Eigenthümlichkeit, ungeachtet andrer Eigenheiten derselben, einmal beynahe bezweifelt hätte. Nachdem ich mich nämlich schon von der allgemeinen Gegenwart der Stronthianerde im Schwerspathe überzeugt hatte, fiel mir bey, zu versuchen, ob sie nicht auch dem sehr oft parasitisch auf Schwerspath sitzenden Kalkspathe beygemischt seye. Dieses zu erfahren, schien mir et-

was

was sehr leichtes. Ich löste daher einige dergleichen Kalkspathkrystallen in Salzsäure auf, und versetzte die Auflösung mit starkem Weingeist. Darein getauchtes Papier brennte beym Anzünden desselben mit der schönsten rothen Flamme; mich auf diese, der Stronthianerde charakteristisch seyn sollende, Eigenschaft verlassend, schloß ich voller Vergnügen auf die reichliche Gegenwart unsrer Erde. Meine Freude aber war von kurzer Dauer: ich fand bald darauf, daß alle Kalkarten, selbst die Kreide und der reinste Isländische Doppelspath, ja sogar die regelmäßigsten Krystallen der reinsten salzsauren Kalkerde, dieselbe rothe Flamme erzeugten.

§. 12. Dieses, besonders mit mehrern Aehnlichkeiten zwischen beyden Erden, zusammen genommen, bewog mich jetzt zu dem Verdachte, daß vielleicht die besondern Eigenschaften unsrer Erde blos das Werk einer durch innige Verbindung der Kalk- und Schwer-Erde bewirkten, eigenen Modification seyn könne. Denn obschon die verschiedne Natur der durch die Verbindung der Erden mit einerley Säure hervorgebrachten, Salze uns vorzüglich berechtigen, die Eigenthümlichkeiten der Erden anzuerkennen; so schien mir dieses zur Hebung meines Verdachts, in Ansehung der Stronthianerde, aus dem Grunde dennoch nicht hinreichend; weil uns mehrere sehr auffallende Beyspiele, besonders unter den metallischen Salzen, bekannt sind, wo zwey aus einer und derselben Säure, aber ganz verschiednen Basen derselben bestehende Salze, zusammen aufgelöst und krystallisirt, eine so

 genaue

genaue Verbindung mit einander eingehn, daß die daraus entstehenden Krystallen, sowohl in Rücksicht ihrer Bildung, als mehrern Eigenschaften, sich höchst von denen unterscheiden, welche jedes dieser Salze für sich einzeln krystallisirt hervorzubringen pflegt.

§. 13. Die Betrachtung der Sache aus diesem Gesichtspunkte leitete mich auf den Weg zur Hebung meiner Zweifel. Ich versuchte es nun auf die mannigfaltigste Weise, sowohl auf nassem als trocknem Wege, die reinste Kalk- und Schwer-Erde mit einander in Verbindung zu bringen; so oft ich aber nachher ihre Scheidung unternahm, erhielt ich beyde Erden unter ihren gewöhnlichen Eigenschaften wieder, ohne auf die geringste Spur einer künstlich hervorgebrachten Stronthianerde zu kommen; wodurch ich dann von der Eigenthümlichkeit unsrer Erde auf das vollkommenste wieder überzeugt wurde. Wollte man jedoch den Einwurf machen, daß die Kunst der Natur in Hervorbringung dergleichen Modificationen weit nachstehn müsse, so erwiedre ich mit unsers verewigten Bergmans Worten, daß wir jede Erde für eine ursprüngliche zu halten verbunden sind, so lange wir sie nicht in einfachere zu zerlegen, oder eine in die andre durch die Kunst zu verwandeln im Stande sind *).

§. 14. Um zu erfahren, ob die Stronthianerde im Schwerspathe mit Schwefel- oder Kohlen-Säure verbunden seye, ließ ich eine Unze sehr fein geriebenen

*) Bergmanni Sciagraphia regni mineralis. §. 86.

benen Siberischen Schwerspath eine Zeitlang mit Salzsäure kochen. Die Säure zog aber nichts Erdiges, sondern blos Eisentheile aus, zum Beweise, daß unsre Erde mit der Schwefelsäure vereinigt ist.

§. 15. In Ansehung der Menge der im Schwerspathe vorhandenen Stronthianerde habe ich durch genaue Versuche gefunden, daß solche verschieden ist. Aus 100 Theilen eines Siberischen Schwerspaths erhielt ich 2,80 Theile salzsaure wasserfreye Stronthianerde, welches, anderweitigen Versuchen zufolge, 2,14 schwefelsaurer oder 1,30 reiner Stronthianerde entspricht. Von einem Sächsischen Schwerspathe hingegen erhielt ich 4,17 Theile salzsaure wasserfreye Stronthianerde, welches 3,13 schwefelsaure oder 1,91 reine Stronthianerde in 100 Theilen des Schwerspaths ausmacht.

§. 16. Ich habe zwar bisher die Vereinigung der Stronthianerde schon mit verschiednen Säuren unternommen; da ich jedoch mit der genauern Untersuchung der erhaltenen Mittelsalze noch nicht zu Ende bin, so muß ich die ausführlichere Beschreibung derselben bis auf eine andre Zeit verschieben, indem ich hier vorläufig nur folgendes kürzlich davon anführe.

1) Die, mittelst der Salpeter- und Essig-Säure von unsrer Erde zu erhaltenden Salze sind schon bekannt: ich habe sie ebenfalls vollkommen so befunden, wie sie von den Herren Prof. Klaproth und Schmeisser beschrieben sind.

2) Mit der reinen Ameisensäure giebt sie, vor allen andern Verbindungen, die schönsten, größten und regelmäßigsten Krystallen, die vollkommen luftbeständig sind.

3) Mit der Fettsäure giebt sie ein sehr leicht auflösliches, aber nur sehr fein und unkenntlich anschießendes Salz. Auch hier spricht die auffallende Verschiedenheit dieser Verbindungen nur zu sehr das Wort für die bisher zum Theil noch immer bezweifelte Eigenthümlichkeit der Fett-, Ameisen-, und Essig-Säure.

4) Mit der Phosphor-, Weinstein-, Zucker-, Citronen- und Bernstein-Säure giebt sie, bey vollkommener Sättigung, gleich der Kalkerde, höchst schwerauflösliche, pulverförmige Salze, die sich jedoch bey überschüssiger Säure vollkommen auflösen.

§. 17. Da die Stronthianerde durch den Schwerspath so allgemein auf unsern Erdkörper verbreitet ist, und wir oft fast alle bisher bekannt gewesene Erdarten in einem Foßil zusammen vereinigt finden, so ist es sehr wahrscheinlich, daß auch die Stronthianerde, ausser dem Schwerspathe, an der Mischung noch manches andern mineralischen Körpers Antheil haben kann. Ja vielleicht ist sie schon in einem oder dem andern untersuchten Foßil, wie es beym Schwerspathe wirklich der Fall war, gänzlich übersehn worden. Es müssen daher nothwendig dergleichen Zerlegungen, durch die nunmehrige Kenntniß dieser neuen Erde, sie mag in dem zu untersuchenden Körper in der That vorhanden seyn oder nicht, ungleich mühsamer werden.

§. 18. So lange die Stronthianerde unbekannt war, glaubten wir, aus dem, durch Zutröpfeln der Schwefelsäure zu einer, vorher von allen Metalltheilen befreyten und mit Wasser sehr verdünnten, Auflösung erdigter Mittelsalze, erfolgenden Niederschlage, ohne weitere Prüfung desselben, geradezu sicher auf Schwererde schließen zu dürfen. Jetzt aber, da wir die Stronthianerde und ihr, mit der Schwererde völlig gleiches, Verhalten zur Schwefelsäure kennen, bleiben nothwendig bey Erfolgung jener Fällung drey Fragen zu erörtern übrig: ob solche nämlich von Schwer- und Stronthian-Erde allein, oder von beyden Erden zugleich herrühre? Es wird daher von nun an nöthig seyn, erwähnten Niederschlag jedesmal folgender Prüfung zu unterwerfen: Man zerlege ihn, nachdem er zuvor mit kaltem Wasser gehörig ausgesüßt worden ist, in einem kleinen austarirten Gläschen durch reines Weinsteinsalz, süße die Erde nochmals aus, löse sie hierauf mit Salzsäure auf, evaporire die Auflösung bis zur Trockne, und lasse den salzigen feingeriebnen Rückstand mit 6 bis 8 mal so viel wasserfreyem Alkohol aufkochen. Wenn sich nun hiebey von dem Salze nichts auflöst, und ein, in die Flüssigkeit getauchtes und sodann angezündetes, Papierstreifchen nicht mit rother Flamme brennt; so ist dieses ein sicheres Zeichen der bloßen Schwererde: löst sich aber alles auf, so wird Stronthianerde allein vorhanden seyn: brennt hingegen bey unvollkommener Auflösung des Salzes der Weingeist an einem Papiere zugleich mit rother Flamme, so sind beyde Erden

ge-

gemischt *). Die Menge der Erden läßt sich alsdann, durch Berechnung aus dem Gewichte der in austarirten Gläserchen scharf getrockneten salzigen Rückstände, leicht bestimmen.

§. 19. Sollte Kalkerde den Hauptbestandtheil des zu untersuchenden Foßils ausmachen; so muß die salzsaure Auflösung mit so vielem Wasser verdünnt werden, daß auf den Zusatz der Schwefelsäure kein Selenit, sondern nur ganz allein die schwefelsaure Schwer- oder Stronthian-Erde niederfallen kann.

§. 20. Da sich ferner die Zuckersäure und ihre Neutralsalze sowohl zur Stronthian- als Kalk-Erde vollkommen gleich verhalten, so ist leicht zu ersehn, wie sehr man sich auch hier für Irrung zu hüten habe.

*) Da man hier von der vollkommenen Abwesenheit der Kalkerde überzeugt ist; so kann man in diesem Falle, aus der Röthe der Flamme, sicher auf die Gegenwart der Stronthianerde schließen.

V.

Welches sind die Düngarten, die für die verschiednen Arten der Aecker am zuträglichsten sind? und welches sind die Ursachen ihres wohlthätigen Einflusses in jedem besondern Falle?

Vom Hrn. R. Kirwan. *)

Zweyter Abschnitt.

Von Düngarten.

Dünger bezeichnet jede Substanz, wodurch ein Akker fruchtbar gemacht wird. Einen Acker fruchtbar machen, heißt, ihn in den Stand setzen, Korn, Hülsenfrüchte und die nützlichsten Grasarten hervorzubringen.

Die vornehmsten Düngarten sind Kreide, Kalk, Thon, Sand, Mergel, Gyps, Asche, Stall-, Haus- und Hof-Mist, zerstoßene Knochen, Meermoos, die aus Teichen ausgebrachte Erde, alte Teiche. Andre Düngarten, welche z. B. vorzüglich zur Beförderung des Wachsthums der Pflanzen, und nicht sowohl in der Hauptabsicht, einen Boden fruchtbar zu machen, gebraucht werden, übergehe ich.

Die Behandlungsarten, die man anwendet, um Aecker zu verbessern, sind die Brache, Einteichung, das Ausstechen der Rasen und das Verbrennen.

Von

*) S. chem. Ann. J. 1796. B. 1. S. 63.

Von Kreide, Thonarten und Sand haben wir bereits gehandelt.

Ungelöschter Kalk ist eine Substanz, deren äußere Kennzeichen und Erzeugung sehr bekannt sind. Er unterscheidet sich von Kreide und gepulvertem Kalkstein vornämlich durch die Abwesenheit der fixen Luft, welche von letztern beyden, während ihrer Kalcinirung, erst fortgetrieben wird. Diese Luft saugt er nach und nach aus der Atmosphäre und allen andern Körpern ein, welche er berührt, und welche sie hergeben können. Aber er kann sich nicht mit der Luft vereinigen, wofern er nicht vorher naß gemacht wird. 100 Theile ungelöschten Kalk saugen ohngefähr 28 Theile Wasser ein. In 700 Theilen von dieser Flüssigkeit ist er auflösbar. Um seine völlige Masse fixer Luft aus der Atmosphäre wieder zu erhalten, braucht er ein oder mehrere Jahre, wofern man ihn nicht absichtlich bedeckt. Er widersteht der Fäulniß; aber mit Hülfe der Flüssigkeit löst er organische Körper in einen Schleim auf.

Mergel ist von dreyerley Art, kalkartiger, thonartiger und kieselartiger oder sandiger. Alle sind Mischungen von milder Kalkerde und Thon, so daß sie, mehr oder weniger, schnell in Stücken zerfallen, wenn sie der Luftatmosphäre ausgesetzt werden.

Kalkartiger Mergel ist derjenige, den man am gewöhnlichsten unter dem Ausdrucke Mergel ohne Beysatz versteht. Er ist gewöhnlich von einer gelblichweißen oder gelblichgrauen Farbe, selten braun oder bley-

bleyfarbig. Man findet ihn selten auf der Oberfläche des Sandes, sondern gemeiniglich einen Fuß unter derselben, und an den Seiten der Hügel oder Flüsse, welche durch kalkartige Gegenden strömen, oder unter dem Torf auf sumpfigem Boden. — Häufig ist er von einer losen Textur, zuweilen mittelmäßig zusammenhängend, selten von einer steinigen Härte, und wird alsdann Steinmergel genannt; zuweilen ist er von einem dicken, zuweilen von einem blättrigen Gewebe, oft so dünn, daß er Papiermergel heißt. Oft enthält er viele Muscheln und wird dann Muschelmergel genannt, welcher für die beste Art geachtet wird, — wenn er gepulvert ist, ist er im Anfühlen zwischen den Fingern trocken, — wird er ins Wasser gelegt, so fällt er sogleich in Stücken oder wird zu Pulver, und bildet keine klebrige Masse, — er zerfällt und wird zu Staube, wenn man ihn der Luft oder Feuchtigkeit aussetzt, nach der Beschaffenheit seiner Härte und dem Verhältniß seiner Bestandtheile; wenn er erhitzt wird, so bildet er keinen Ziegel, sondern vielmehr Kalk; er braust mit allen Säuren auf; er besteht aus $\frac{33}{100}$ bis $\frac{80}{100}$ Kalkerde und $\frac{66}{100}$ bis $\frac{20}{100}$ Thon.

Um seine Zusammensetzung zu finden, gieße man ein Paar Unzen schwachen aber reinen Salpeter- oder Kochsalz-Geist in eine Florentinische Flasche, setze sie auf eine Wagschale und wäge sie; dann pulverisire man ein Paar Unzen trocknen Mergel, und lasse dieses Pulver sorgfältig und allmählig in die Fasche fallen, bis, nach wiederholter Schüttelung, kein Auf-

brausen

brausen mehr gespürt wird; man wäge darauf den Rest des gepulverten Mergels, so kann man die hereingeworfene Quantität wissen. Nun stelle man das Gleichgewicht wieder her; so wird der Unterschied des Gewichts zwischen der hereingeworfenen Quantität und dem, was erforderlich ist, das Gleichgewicht wieder herzustellen, das Gewicht der, während des Aufbrausens verlorengegangenen Luft anzeigen; wenn der Verlust sich auf $\frac{13}{100}$ von der hineingeworfenen Quantität Mergel beläuft, oder von $\frac{13}{100}$ bis $\frac{32}{100}$, so ist dieser probirte Mergel kalkartig. Diese Probe ist entscheidend, wenn man durch die oben angeführten äußern Kennzeichen versichert ist, daß dasjenige, was man nimmt, Mergel von irgend einer Art ist; sonst kann man einige Arten von dem spathigen Eisenerze fälschlich für Mergel nehmen. Die Versuche, den thonartigen Bestandtheil zu finden, übergehe ich, weil sie zu schwer für blos praktische Oekonomen sind. Der nach der Auflösung übriggebliebene Rest pflegt, wenn er gut angefeuchtet und gehörig erhitzt wird, sich gewöhnlich in einen Ziegel zu verhärten.

Thonartiger Mergel enthält $\frac{86}{100}$ bis $\frac{50}{100}$ Thon, und folglich $\frac{32}{100}$ bis $\frac{20}{100}$ luftvollen Kalk. Seine Farbe ist grau, oder braun, oder röthlichbraun, oder gelblich, oder bläulichgrau — er ist fettiger anzufühlen als der vorige, und hängt an der Zunge an — seine Härte ist gewöhnlich weit größer, — im Wasser zerfällt er langsamer in Stücken, die oft viereckig sind — er zerfällt auch langsamer, wenn er der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt wird, und von lockerm Gefüge ist; er

er-

erhärtet sich, wenn er erhitzt wird; und bildet einen unvollkommenen Ziegelstein. Er braust mit Salpeter- oder Salz-Geist auf, aber mit Weinessig pflegt er dies nicht zu thun, — wenn er getrocknet und in Salpetergeist in eine Florentinische Flasche geworfen wird, so findet man, wenn man obiges Verfahren beobachtet, daß er $\frac{8}{100}$ bis $\frac{10}{100}$ von seinem Gewichte verliert. Der unaufgelöste Theil pflegt sich in einen Ziegel zu verhärten, wenn er gehörig angefeuchtet und erhitzt wird.

Kieselartiger oder sandiger Mergel ist derjenige, dessen thonigter Theil einen Ueberschuß von Sand enthält; denn wenn man ihn mit Säuren auf die oben angezeigte Art behandelt, so wird man finden, daß der Ueberrest oder der thonigte Theil über $\frac{75}{100}$ Sand enthalte, — folglich sind Kalkerde und Sand die vorzüglichsten Bestandtheile.

Die Farbe dieses Mergels ist bräunlichgrau oder bleyfarbig, gewöhnlich ist er leicht zu zerbrechen, und hängt sehr lose zusammen, nur zuweilen macht er sehr harte Stücke, — er zerfällt nicht sogleich im Wasser in Stücken, — er berstet und zerfällt, wenn man ihn der Luft und Feuchtigkeit aussetzt, aber langsam, — er braust mit Säuren auf, aber der Ueberrest, nach der Auflösung, pflegt keinen Ziegel zu bilden.

Kalkigter Sandstein. Dies ist eine Art Mergel, der mit sehr großen Stücken Kalkstein vermischt ist; der Mergel kann entweder kalkartig oder thonartig seyn, aber am gewöhnlichsten ist er

von

von der ersten Art; der sandige Theil ist auch gewöhnlich kalkartig.

Gyps ist eine Mischung von Kalkerde und Vitriolsäure; er macht eine besondre Art von dem kalkartigen Geschlechte der Foßilien aus, von welcher Art es wieder sechs Unterarten giebt.

Die allgemeinen Charaktere dieser Art sind:

1) Auflösbarkeit in ohngefähr 500 mal so viel Wasser, als er wiegt, in der Temperatur von 60°.

2) Niederschlagung daraus durch alle milde Alcalien, und auch durch ätzendes, fixes, aber nicht ätzendes flüchtiges Alcali.

3) Die Eigenschaft, nicht aufzubrausen mit Säuren, wenn der Gyps rein ist; aber einige Unterarten brausen leicht auf, weil sie mit Kalkerde vermischt sind.

4) Unauflösbarkeit in der Salpetersäure, (wenigstens größtentheils bey der gewöhnlichen Temperatur.)

5) Die specifische Schwere von 2,16 zu 2,31.

6) Der Grad der Härte, so daß man ihn mit dem Nagel schaben kann.

7) Nach dem mäßigen Rothglühen wird er, wenn er etwas mit Wasser besprengt wird, wieder fest und hart.

8) Er befördert die Fäulniß im hohen Grade.

Von den sechs Familien dieser Art will ich nur eine beschreiben, welche nämlich am besten zum Düngen angewandt werden kann: die Beschreibung der 5 übrigen gehören in die Mineralogien. Es ist dies der faserigte Gyps.

Seine

Seine Farben sind grau, gelblich oder röthlich, oder silber-weiß, oder hellroth, oder bräunlichgelb, oder mit mit einer oder mehreren dieser dunkeln Farben gestreift. Er besteht aus Fasern oder Streifen, die entweder gerade oder gekrümmt und parallel sind, oder sich zu einem Mittelpunkte neigen: sie sind zuweilen dick, zuweilen fein und zart und aneinanderhängend; dabey aber sehr spröde; seine Härte ist von der Art, daß er sich mit dem Nagel schaben läßt; gemeiniglich ist er halb durchsichtig, und dies mannigmal bis zu einem hohen Grade.

Asche. Man hat gesiebte Erd-, Holz- u. Kohlen- (peat) u. weiße Torf-Asche nützlich befunden. Rothe Torfasche ist unnütz und gewöhnlich schädlich. Holzasche ist auch in vielen Fällen mit Nutzen angewandt. Sie enthält entweder die vier ursprünglichen Erden, nach Bergman, oder vorzüglich Kalkerde, nach Achard, oder Kalk- und Talk-Erde, nach d'Arcet. Sie führt auch etwas phosphors. Kalk oder thierische Erde mit sich. Fast alle Aschen enthalten auch einen kleinen veränderlichen Antheil von Koch- Glauber- und erdigten Salzen, die in kleiner Dose die Fäulniß befördern, auch Stückchen von Kohle.

Holzasche ist eine sehr wohl bekannte Substanz: man hat sie oft und mit Nutzen als ein Düngmittel angewandt. (1 Young's Annals 152. etc.)

Seifensieder Asche giebt eine vortrefliche Düngart für manches Land ab: nach Hrn. Rückert's Zerlegung enthält sie 57 milde Kalk-, 11 Talk-, 6 Thon- und 21 Kiesel- Erde.

(Die Fortsetzung folgt.)

VI.

Bemerkungen über die Versuche der Herren Paets van Troostwyck und Deiman, wegen der Zerlegung des Wassers in dephlogistisirte und brennbare Luft. *)

In einem Briefe an einem Freung von Hrn. G. Carradori.

Ich leugne es nicht, die Versuche der Herren Paets van Troostwyck und Deiman **) machten, als ich sie las, einen so starken Eindruck auf mich, daß ich fast gezwungen zu seyn glaubte, Stahl's Theorie zu verlassen, und mich zur Parthey der Antiphlogistiker zu schlagen. Allein nach einigen Augenblicken eines ernsten unpartheyischen Nachdenkens, das ich gleich anzustellen beschloß, ehe ich mich zwingen wollte, ihnen meinen Beyfall zu geben, erschienen mir einige Zweifel, die jene Versuche aller verführerischen Gründe beraubten, mir ihre Mängel aufdeckten, und mich

*) Annali di Chimica di L. Brugnatelli in Pavia, T I. p. 1 -- 18.. Von diesen Italienischen Annalen werde ich, wie von den Französischen, für meine Landsleute den gehörigen Gebrauch machen. C.

**) Sie stehn im Journal von Paris. Man findet sie auch in den chemisch. Annal. J. 1793. B. 1. S. 419. B. 2. S. 128. C.

mich in meiner alten Meynung bestärkten. Ja, ich gestehe es, die Versuche der Holländischen Hrn. Chemisten scheinen mir nicht entscheidend genug zu seyn, um zu beweisen, daß das Wasser, wie Lavoisier und seine Anhänger glauben, aus Sauer- und Wasser-Stoff zusammengesetzt sey *). Hier haben Sie die Gründe, worauf ich mich stütze. Sie waren hinreichend, mich meine Meynung mit keiner andern vertauschen zu lassen. Ich weiß nicht, ob sie bey Ihnen dieselbe Wirkung haben werden.

Um zu untersuchen, ob das Wasser sich wirklich in brennbare und dephlogistisirte Luft zerlege, ist Elektricität nicht das sicherste und treuste Mittel, wie vielleicht diese Chemisten geglaubt haben. Viele überzeugende Versuche machen es uns äußerst glaubwürdig, daß in der elektrischen Flüssigkeit jener brennbare Stoff existire, den man Phlogiston nennt. Ob nun aber gleich Lavoisier und seine Anhänger das Daseyn dieses Stoffes leugnen (schon allein deshalb, weil über diesen Stoff noch nicht gestriteen wird); so mußten die Holländischen Chemisten nicht durch Elektricität zerlegen, weil diese in Verdacht kommen könnte, als wenn sie Phlogiston enthielte.

*) Auch Hr. Priestley äußert in seinem Werke über die Luft, das neuerdings in 3 Bänden gedruckt ist, die Meynung: es sey noch nicht entschieden, ob das Wasser aus reiner und brennbarer Luft zusammengesetzt sey.

Mir scheint es daher, daß diese Herren, die gern die Frage über das Daseyn des Phlogistons auflösen wollten, indem sie das Wasser zu zerlegen suchten, damit anfiengen, etwas Ungewisses vorauszusetzen, nämlich Elektricität sey rein von Phlogiston; um daraus nun weiter schließen zu können, daß, wenn man mit Hülfe der Elektricität aus dem Wasser brennbare Luft erhält, es das Wasser seyn müsse, welches sie durch die Zerlegung hervorbringt, und nicht die Elektricität. Allein, auch ohne das Phlogiston ins Spiel zu verwickeln, mache ich folgenden Schluß. Es ist noch lange nicht entschieden, ob brennbare Luft ein einfacher oder zusammengesetzter Körper sey. Es kann daher seyn, daß dieses Gas aus irgend andern Grundstoffen und Materien zusammengesetzt ist; man kann aber auch sehr wohl glauben, daß die Elektricität, indem sie in Gestalt starker Funken durch das Wasser geht, die brennbare Luft hervorbringt, weil es noch nicht erwiesen ist, ob Elektricität nicht auch einen Bestandtheil der brennbaren Luft enthalte, und das Wasser seine Grundlage. Denn die Holländischen Chemisten konnten daraus, daß bey jeder elektrischen Entladung, die an den Enden der beyden Goldfaden sichtbar wurde, viele Wasserblasen hervordrangen, die zum Theil eigentlich brennbare Luft waren, deshalb nicht gleich schliessen, diese Luft entstehe vermöge einer durch elektrisches Feuer hervorgebrachten Zerlegung des Wassers. Wenn der Schluß richtig seyn sollte, müßte man erst sicher seyn, daß die Elektricität, unter diesen Umständen,

nichts

nichts dazu beytragen konnte, die brennbare Luft her-
vorzubringen.

Jene Herren glaubten freylich wohl zu beweisen, daß die Elektricität, indem sie von einem Faden zum andern, in Gestalt von Funken, durch das Wasser ging, auf keine Weise dazu beytragen konnte, die brennbare Luft hervorzubringen. Denn als sie dasselbe Experiment mit Vitriol- und Salpeter-Säure wiederholten, so erhielten sie aus diesen Flüssigkeiten nichts als reine Luft. Wenn daher Elektricität auf Hervorbringung der brennbaren Luft Einfluß gehabt hätte, so würde sie ebenfalls bey der Wirkung auf jene Säuren ihre brennbaren Stoffe entwickelt, sich mit jenen verbunden, und vitriolsaure oder Salpeterluft hervorgebracht haben. Ferner, da man nur reine Luft erhalten habe, so hätte Elektricität auf das Wasser keinen andern Einfluß gehabt, als es zur Zersezzung zu vermögen. Eben so hatte sie auf die Zersetzung der Vitriol- und Salpeter-Säure keinen andern Einfluß, als daß sie daraus reine Luft, welche ein Bestandtheil davon ist, entwickeln half.

Ich will jenen Herren einige Punkte eingestehn, welche sie als feste Wahrheiten annehmen, die aber, wenn man streng urtheilen will, noch nicht als solche erwiesen sind: z. B. daß die reine Luft einen Bestandtheil des Wassers enthält. Demungeachtet aber wird keiner, der nicht durch vorgefaßte Meynungen eingenommen ist, ihnen zugestehn, daß dieses Experiment gewiß entscheide, ob Elektricität brennbare Stoffe mit

sich führe, und ob sie aus dieser Ursache nicht einen Theil an der brennbaren Luft, welche sie bey dem obenangezeigten Versuche entstehn sahen, hatte.

Es ist allen Chemisten bekannt, daß Salpeter- und Salz Säure, wenn sie der Sonne und, nach Scheele, jeder scheinenden Glut ausgesetzt sind, sich färben, und alsdann reine Luft hervorbringen. Diese Erscheinung ist von den Anhängern beyder Theorien bemerkt worden. Lavoisier's Anhänger, die gar kein Phlogiston zugeben, glauben, die Säuren zersetzen sich und verlieren ihren Sauerstoff. Denn der Wärmestoff, der, von den Sonnenstrahlen hervorgebracht, verbinde sich mit der Grundlage der dephlogistisirten Luft, und gebe jener die Luftgestalt, so daß alsdann auch die Säure sich zersetze, und diesen ihren wesentlichen Bestandtheil verliere, der mit ihr chemisch verbunden war. Die Anhänger von Stahl's Theorie behaupten, daß auf diese Weise die Säuren sich phlogistisiren, weil das durch das Sonnenlicht hervorgebrachte Phlogiston sich mit der Säure verbinde und sie färbe. Unterdessen aber entwickle sich die reine Luft, die damit verbunden gewesen sey, mit Hülfe der Sonnenhitze, und werde frey, vielleicht weil sie nun mit der Säure keine Gemeinschaft mehr habe, welche sie hatte, ehe sie phlogistisirt war. Endlich behauptet auch Hr. Kirwan *), die fixe Luft, welche einen Theil der Säure ausmacht, zerlege sich vermittelst der Sonne, lege ihre Phlogiston an der Säure ab, und ginge

and-

*) Essay on Phlogiston.

endlich in ihren natürlichen Zustand, nämlich in reine Luft über. Allein, keiner der Stahlianer hat jemals behauptet, daß die Säure, die hier einem phlogistischen Proceß unterworfen ist, Salpeterluft oder vitriolsaure Luft entwickele, oder entwickeln müsse, je nachdem man Salpeter- oder Vitriol-Säure hat. Wie kann er nun daraus schließen, die Elektricität enthalte kein Phlogiston, wenn er durch Wirkung des elektrischen Feuers auf irgend eine Säure sich reine Luft entwickeln sieht? — Vielmehr wäre dieser Versuch recht geschickt dazu, wenn jemand, nach Stahl's Theorie, beweisen wollte, daß Elektricität ein phlogistischer Proceß sey. Dann könnte man sagen, indem die Elektricität in Gestalt von Funken durch die Salpeter- und Vitriol-Säure geht, läßt sie daselbst ihr Phlogiston, und durch diese Verbindung muß sich reine Luft entwickeln, so gut, als wenn die Säuren der Sonne ausgesetzt sind. Dieser Versuch also, wovon die Holländischen Chemisten glaubten, es könne der einen Wagschale den Ausschlag geben, hat keinen Einfluß auf ihre Behauptungen, wenn sie sich nicht anders vorgesetzt haben, immer das Gegentheil zu behaupten.

Aber was soll man von der reinen, oder fast ganz reinen Luft sagen, die jene Holländischen Chemisten zu derselben Zeit mit der brennbaren Luft erhielten? Sie sahen, daß sich im obersten Theil der mit Wasser angefüllten Röhre, eine Menge einer luftähnlichen Flüssigkeit gesammlet hat, welche als kleine Blasen bey jeder Bewegung aufstiegen, die sich nachher durch die

elektrischen Funken entzündeten: diese Entzündung aber kann nicht in der reinen brennbaren Luft erfolgen, sondern nur, wenn dieselbe mit einer gewissen Menge gemeiner oder dephlogistisirter Luft vermischt ist. Daraus machten sie nun den richtigen Schluß, daß die luftähnliche Flüssigkeit, welche aus dem Wasser hervorging, ein Gemische von brennbarer und dephlogistisirter Luft war; und daß folglich das Wasser sich gänzlich zersetzt, und jene beyden Stoffe, aus deren Verbindung das Wasser entstanden war, sich abgesondert hätten. Daß ferner die mit der brennbaren vermischte Luft wirklich dephlogistisirte sey, schließen sie daraus, daß sie gesehn hätten, das Residuum dieses Gemisches habe sich durch wiederholte Entzündungen immer verringert, und es sey ihnen gelungen, dasselbe fast ganz verschwinden zu machen, welches doch nicht hätte geschehen können, wenn es brennbare Luft mit gemeiner vermischt gewesen wäre. Diese Luft konnte nicht im Wasser enthalten seyn, und durch wiederholte elektrische Bewegungen entwickelt werden, weil das Wasser nur gemeine Luft enthält; daher mußte sie durch Zerlegung des Wassers entstehn.

Weil aber nun die Behauptung jener Herren, das Wasser enthalte nur gemeine Luft, auf nichts gegründet ist, so wird mir keiner abstreiten, daß ich Grund habe, zu vermuthen, die reine Luft, welche diese Herren zugleich mit der brennbaren, durch elektrische Funken aus dem Wasser erhielten, könne sich sehr gut im Wasser aufgelöst befinden, und sich nach und nach entwickeln. Es sind schon einige Jahre her,

seit

seit der berühmte Hr. Fontana fand, das reine Wasser enthalte eine ziemliche Menge dephlogistisirter Luft, und es absorbire sich in einiger Zeit mehr von derselben, als von der gemeinen. Außerdem hat der unsterbliche Scheele durch einen sehr einfachen Versuch gezeigt, das Wasser nehme aus der gemeinen Luft nur den Theil reiner Luft auf, welchen sie enthalte, und verbände sich mit der phlogistisirten nicht, die doch ihren größten Theil ausmache. Denn als er einst den Hals einer zum Theil mit gemeiner Luft angefüllten Flasche in ein mit Wasser gefülltes Gefäß tauchte, so fand er nach Verlauf einiger Zeit, daß die Luft vermindert war. Er untersuchte daher das Residuum, und fand, daß es nichts als phlogistisirte Luft war. Dies ist ein offenbarer Beweis, daß das Wasser nur den reinen Theil der atmosphärischen Luft aufgenommen hatte. Wenn es nun bewiesen ist, daß das Wasser Lebensluft enthält, so kann ich mit vollem Grunde behaupten, daß sie sich unter gewissen Umständen entwickeln könne.

Zwar haben sich jene Chemisten alle Mühe gegeben, das Wasser, dessen sie sich bedienten, durch eine vortrefliche Luftpumpe von Luft zu reinigen; allein, deswegen kann ihnen niemand zusichern, daß es ganz rein von Luft war. Man kann mit Grunde behaupten, daß die Körper, ungeachtet ihrer Verwandschaft mit der Luft, dennoch dieselben Gesetze befolgen, die Hr. de Saussure von der hydrometischen Verwandschaft angiebt. Jene nämlich halten die Luft, die sie noch zurückbehalten haben, nach dem Verhält-

nisse um desto stärker zurück, je mehr sie ihnen schon entzogen ist. Die Elektricität, die in Gestalt von Funken durch das Wasser geht, und daselbst eine Bewegung und Scheidung hervorbringt, könnte sehr gut ein Mittel werden, die Luft von der Anziehung des Wassers zu befreyen. — Diese Zweifel scheinen mir hinlänglichen Grund zu haben; und so lange man mir nicht gezeigt haben wird, daß sie nicht statt finden, so lange ist der Versuch, nach meinem Urtheile, nicht entscheidend.

Um gewiß zu seyn, daß die dephlogistisirte Luft gewiß aus dem Wasser gekommen sey, wäre das beste Mittel, glaube ich, gewesen, einige Stunden anhaltend elektrische Funken durch das Wasser gehn zu lassen, und dann genau zu bemerken, ob man, bey der längern Fortsetzung, immer Lebensluft in demselben Verhältnisse, mit der brennbaren verbunden, erhalten hätte. Würde sich diese nach einiger Zeit vermindert haben; so hätte man schließen können, daß sie sich im Wasser aufgelöst befinde. Wenn man sie aber beständig in demselben Verhältnisse erhalten hätte, so wäre daraus zu folgern gewesen, daß sie aus der Zersetzung des Wassers entstehe, vorausgesetzt, daß sie nicht aus der Atmosphäre hineindringen können.

Zuletzt muß ich noch anmerken, daß, wenn auch alles für diesen Versuch spräche, ihm doch noch etwas fehle, bis er entscheidend genannt werden könne. Die Chemisten *) unterscheiden zwey besondre Arten brennbarer

*) Crawford experiments on animal Heat. 1788.

barer Luft, nämlich die schwerere und die leichtere. Sie ist entweder die Sumpfluft, oder diejenige, welche aus der Destillation der Vegetabilien, oder aus dem Metalle entstanden ist. Aus beyden sollen bey der Verbrennung, wie man jetzt glaubt, durch den Beytritt der reinen Luft zwey Zusammensetzungen entstehen, nämlich Wasser, das aus der brennbaren metallischen Luft entsprungen sey, und fixe Luft, oder Kohlensäure, aus Verbrennung der brennbaren Sumpfluft. Dieserwegen wäre es erforderlich gewesen, die aus dem Wasser erhaltene brennbare Luft zu untersuchen, um auszumachen, ob sie zu dem Geschlechte der metallischen brennbaren Luft gehörte, weil sie sonst keinen Bestandtheil des Wassers ausmachen konnte.

Aus eben den Gründen wäre es nöthig gewesen, auch die andre luftige Flüssigkeit, welche die brennbare Luft entzünden half, zu untersuchen, um auszumachen, ob sie wirklich zu der reinen Luft gehörte, welche die Atmosphäre mit ausmacht. Denn es giebt noch eine andre Art reine Luft, die Priestley dephlogistisirte Salpeterluft genannt hat, welche zwar nicht zur Respiration geschickt ist, aber doch zur Entzündung dienen kann.

Dies wären nun meine Bemerkungen, als ich jene Versuche las, welche ich Ihnen, so gut ich gekonnt, kürzlich auseinandergesetzt habe. Sie werden leicht einsehn, daß ich nicht suche, die Versuche jener achtungswürdigen Chemisten zu widerlegen. Ich will auch das, was ich Ihnen hier mitgetheilt habe, nicht für ausgemachte Wahrheit ausgeben, und behaupten, daß dadurch die Vermuthungen über die Zerlegung

des

des Wassers und damit auch die Theorie der Antiphlogistiker widerlegt werde. Ich wollte blos einige Schwierigkeiten äußern, die mir meine, von Vorurtheilen freye, und von den Bemerkungen, die ich Ihnen mitgetheilt habe, geleitete Vernunft eingab. Ich wiederhole Ihnen daher, daß die Versuche der Herren Paets van Troostwyck und Delman in ihrer Art vortrefflich sind, und vielleicht die Zerlegung des Wassers in der Folge sehr evident beweisen werden. Allein bis jetzt sind sie noch einigen Zweifeln unterworfen; und so lange diese unaufgelöst bleiben, verdienen sie den Namen unwiderlegbar und entscheidend nicht.

Weil es nun auch ferner mir nicht einleuchten will, daß jene Versuche über das Daseyn des Phlogistons, oder irgend eines andern Stoffs, wie man ihn auch nennen will, worin die Brennbarkeit befindlich ist, hinlänglich entscheiden, so beharre ich so lange bey meiner Meynung, (ob ich gleich jeden Augenblick bereit bin, sie zu verlassen,) bis man mir durch Thatsachen und Gründe zeigt, daß ich geirrt habe *).

*) Lettera del Sig. Giobert al Sig. L. Brugnatelli, sopra la produzione di un olio nella distillazione del gas muriatico offigenato T. I. pag. 19. (über das Oehl bey der Destillation der dephl. Salzsäure.) Memoria del Sig. Crell sopra una nouva corteccia febbrifuga p. 28. (über eine neue Fieberrinde.) Memoria sulla singolare proprietà di certe sostanze di moversi sul acqua p. 36. (über die Eigenschaft gewisser Substanzen, sich auf dem Wasser zu bewegen.) Der Inhalt dieser drey Aufsätze ist schon aus den Annalen bekannt. Lettera del Sig. Vassali sopra l'elletricira di diversi corpi etc. p. 53. C.

VII.

VII.

Ueber die Verpuffung des Salpeters.

Vom Hrn. Dr. Carradori. *)

Dem Hrn. Dr. Priestley gebührt das Verdienst, den Chemisten die Ursachen der Verpuffung des Salpeters entdeckt zu haben: denn als er bemerkte, daß die Erden, mit Salpetersäure angefeuchtet, dephlogistisirte Luft gäben, so schloß er daraus, daß aus Salpeter, mit glühenden Kohlen versetzt, sich Salpetersäure entwickeln müsse, und daß wiederum diese, mit dem erdigten Stoff der Kohlen verbunden, dephlogistisirte Luft hervorbringe, woraus alsdann eine heftige Entzündung entstehe. Allein, als man fand, daß blos aus Salpeter, durch Destillation, dephlogistisirte Luft erhalten werden könne, so wurde die Meynung des Hrn. Priestley's berichtigt, und man nahm an, daß dergleichen Luft sich geradezu aus geschmolzenem Salpeter entwickele, und daß er, mit brennbaren Materien vermischt, auf sie solchergestalt wirken könne. Die letztre Entdeckung machte Hr. Fourcroy, der diese Erscheinung in einer Abhandlung der Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1780. in Erwägung zog.

Einige Chemisten, und besonders Hr. Sigaud de la Fond, und neuerdings Ingenhouß, glauben nicht, daß diese Erscheinnng durch einfache Wirkung

*) Annal. de Chim. T. I. pag. 58.

kung der dephlogistisirten Luft auf den brennbaren Stoff hervorgebracht werden könne. Sie glauben vielmehr, daß aus jenem Stoffe sich die brennbare Luft entwickele, welche mit der dephlogistisirten verbunden, wie gewöhnlich beym Entzünden, verpuffe, und dann jenes Getöse hervorbringe, welches diese Entzündung immer zu begleiten pflege.

So verführerisch diese Meynung auch seyn mag, weil sie auf den bekannten Versuch der Pistole mit der brennbaren Luft sich stützt, wenn sie, mit gemeiner oder dephlogistisirter vermischt, angezündet wird, so glaube ich demungeachtet, daß brennbare Luft auf die Verpuffung des Salpeters gar keinen Einfluß habe. Ich glaube vielmehr, daß alles von der Wirkung der dephlogistisirten Luft, auf das Phlogiston der Kohlen, oder andrer brennbaren Materien, mit denen sich der Salpeter vermischt, herrühre. Deswegen glaube ich auch nicht, daß aus diesen Materien sich brennbare Luft entwickele, oder daß diese sich mit der dephlogistisirten Luft verbinde, und sich im Salpeter entzünde; sondern ich behaupte, daß dephlogistisirte Luft geradezu auf den Kohlenstoff wirke, aus ihm unmittelbar Phlogiston entwickle, und dann sich damit verbinde. Hr. Fourcroy ist derselben Meynung.

Die Gründe, worauf diese Meynung sich stützt, sind folgende:

Die Flamme wird, wie Hr. Volta entdeckt hat, durch einen Dunst, der aus dem brennbaren Körper aufsteigt, und meistentheils aus brennbarer Luft

Luft zusammengesetzt ist, hervorgebracht. Substanzen indessen, die leicht in Flamme gerathen, können, wenn sie mit Salpeter vermischt werden, keine Verpuffung hervorbringen. Daher bringen auch solche sie leicht hervor, die leicht zu verkohlen sind, ohne vorher in Flamme zu gerathen. Dies ist besonders der Fall, wenn man Salpeter mit Weinstein oder Holzspänen vermischt, welches auch schon Macquer bemerkt hat. Wenn brennbare Luft zur Verpuffung nöthig wäre, so müßte man sie jedesmal erhalten, wenn sie zu gleicher Zeit mit der dephlogistisirten aufstiege, und so sich in dem Stande befände, sich entzünden zu können. Allein dies geschieht nicht, deshalb muß sie nicht zur Verpuffung des Salpeters nöthig seyn.

Ferner behaupte ich, daß die Verpuffung niemals statt finden kann, wenn sich das flüchtigste Phlogiston aus dem brennbaren Körper in Gestalt brennbarer Luft entwickelt hat, sondern nur allein, wenn das recht fixe Phlogiston mit den Erden und Salzen, in Gestalt des Kohlenstoffs, verbunden geblieben ist. Wenn man Oehl, mit Salpeter vermischt, der Wirkung des Feuers aussetzt, so sieht man zuerst das Oehl sich entzünden, und dies ist ein Zeichen, daß die brennbare Luft aufsteigt. Darauf folgt alsdann die Verpuffung, weil das Oehl die flüchtigsten brennbaren Theile verloren hat, und in Kohle reducirt ist. Um den Versuch noch entscheidender zu machen, versuchte ich auf geschmolzenen Salpeter, der also in dem Zustande war, dephlogistisirte Luft zu entwickeln, einen

brenn-

brennbaren Körper zu bringen. Ich erhielt immer zuerst Entzündung und dann Verpuffung.

Zur Verpuffung ist also nichts weiter nöthig als der Kohlenstoff der brennbaren Körper, und nicht die flüchtigen Theile, die man in Gestalt von Luft ausströmen lassen kann. Soviel ist wenigstens gewiß, daß man keine Verpuffung zu Stande bringt, wenn man Salpeter mit solchen Körpern vermischt, die sich beynahe ganz in brennbare Luft auflösen, und kein Residuum von Kohlenstoff zurücklassen, wie z. B. Weingeist, die essenzialischen Oehle und Camphor.

Zwar verpufft der Schwefel, ob er sich gleich leicht entzündet, demungeachtet, wenn er mit Schwefel vermischt ist: allein dies schadet meiner Meynung gar nicht. Man bemerke nur, daß man den Schwefel als reinen Kohlenstoff ansehn kann, der durch eine langsame Wärme nach und nach flüchtig wird, und die Gestalt des Dunstes annimmt, und solchergestalt auf eine von andern Körpern ganz verschiedne Weise in Flamme geräth: denn bey jener Zersetzung durch das Feuer lösen sie sich erst in brennbarer Luft auf, und verwandeln sich demnächst in Kohlenstoff. Man kann deswegen auch den Schwefel verpuffen, weil die aus dem Salpeter entwickelte dephlogistisirte Luft eben so wie oben auf den schon vorhandenen Kohlenstoff, auf den Theil des Schwefels wirken kann, der noch nicht flüchtig geworden ist. Eben desfalls, weil sie das Phlogiston der Vitriolsäure entzieht, das noch nicht so sehr fest damit verbunden ist, wie in der gewöhnlichen

lichen Kohle, so bringt sie nur eine schwache Verpuffung zuwege.

Es ist zur Verpuffung nicht gerade nöthig, daß ihr Phlogiston flüchtig werde und eine Luftform annehme, sondern es muß fest mit einem Grundstoffe verbunden bleiben. Auch findet nicht immer Verpuffung statt, wenn man Salpeter mit flüchtigem Alcali vermischt, ob man sie gleich recht gut zu Stande bringen kann, wenn man das nämliche Alcali mit irgend einer Säure, z. B. Vitriolsäure, fixirt. Denn im ersten Falle muß das Phlogiston sich in Luft auflösen, und im andern wird es fix und muß zurück bleiben.

Wenn man einige leicht verbrennbare Metalle, z. B. Eisen, Zinn oder Zink, durch Vermischung des Salpeters verpuffen will, so, glaube ich, kann nur der fixe Theil des Phlogistons, den sie im calcinirten Zustande enthalten, darin bleiben; keineswegs aber die brennbare Luft, die ihnen die metallische Form giebt. Dieserwegen glaube ich, daß es bey der Verpuffung der Metalle eben so zugehe, als bey der Verpuffung der brennbaren Körper. Um nämlich zur Verpuffung geschickt zu werden, müssen sie vorher das flüchtigste Phlogiston verlieren, und in einem Zustande, der mit dem Zustande des Kohlenstoffs der Vegetabilien analog ist, nämlich in eine Art von Kalcination versetzt werden. Wirklich habe ich bemerkt, daß Eisenfeile mit Salpeter vermischt, und der Hitze einer Lichtflamme in einem kleinen Löffel, der statt des Löthrohrs diente, ausgesetzt, nicht verpuffe; daß aber wohl sein

 Kalk

Kalk verpuffe, z. B. Eisenrost oder Eisenmohr. Man findet auch, daß Eisenfeile mit Salpeter, in einem Tiegel auf Kohlen gesetzt, verpufft; und dies, glaube ich, rührt daher, weil ein wenig Eisen, das in kleine Stücken zertheilt ist, sich sogleich calcinire, und so zur Verpuffung geschickt werden muß. Dies wird noch durch folgende Bemerkung bestätigt. Wenn man auf ein Stück schmelzendes Eisen eine Quantität Salpeter wirft, so wird man nicht das mindeste Zeichen von Verpuffung wahrnehmen. Wäre es zur Verpuffung des mit Salpeter vermischten Eisens erforderlich, daß das Phlogiston in die Luft ausströmte, damit die dephlogistisirte Luft, die sich aus dem Salpeter entwickelt, sich mit ihm vermischen und so wirken könne, so würde unstreitig der für die Verpuffung günstige Augenblick der seyn, wenn das Eisen schmelzt. Weil sie nun aber alsdann nicht erfolgt, so muß man schließen, diese Wirkung entstehe aus der dephlogistisirten Luft des Salpeters, und diese bemächtigt sich des fixesten Theils des Phlogistons im Eisen, welcher nach der Verbrennung in dem Kalk desselben bleibt. Man bemerkt bey andern Metallen, die ebenfalls fähig sind, mit Salpeter zu verpuffen, dasselbe.

Durch alle diese Schlüsse und Beweise wird meine Meynung immer einleuchtender werden, besonders wenn man noch folgende Bemerkung hinzufügt. Die Explosion der brennbaren Luft ist eine wirkliche obgleich augenblickliche Entzündung, die zugleich von einem Geräusche begleitet ist. Allein Verpuffung ist wirklich von der eigentlichen Entzündung verschieden, und hat nichts

nichts mit der Explosion der brennbaren Luft gemein, als den Knall. Die Verpuffung ist nicht von der Gluth begleitet, die man bey der wirklichen Entzündung wahrnimmt, sondern nur von einigen blitzähnlichen Funken, die von dem glühenden Körper ausströmen. Hieraus sieht man, daß es nicht zwey elastische Dämpfe sind, welche aus dem Salpeter und der Kohle aufsteigen, und welche, so bald sie aufsteigen, sich verbinden und entzünden; sondern es ist nur ein elastischer Dampf, der die Kohle einhüllt, und auf das damit verbundene Phlogiston wirkt. Indem ersterer sich plötzlich mit dem letztern vereinigen will, und dasselbe mit heftiger Gewalt von seinen Banden befreyt, so ist grade diese Operation von einem heftigen Knalle begleitet.

Um den Salpeter mit einem brennbaren Körper zu verpuffen, ist es nicht nöthig, daß er ganz glühend werde, sondern er braucht nur einen gewissen Grad von Wärme zu haben, daß er nämlich schmelzt und siedet, so ist er im Stande, dephlogistisirte Luft zu geben, und alsdann bringt er Verpuffung hervor. Wirft man in dem Augenblicke, wo der Salpeter siedet, eine glühende Kohle hinzu, so verpufft er augenblicklich.

Der brennbare Körper muß ebenfalls einen gewissen Grad der Wärme erlangt haben, so daß er sich entzünden kann, ehe er zur Verpuffung geschickt wird. So wird man z. B. eine kleine Portion Salpeter, die man in einem über die Lampenflamme gehaltenen Löffel sieden läßt, nicht eher zur Verpuffung bringen,

als bis man eine Kohle hineingeworfen hat, und diese sich zu entzünden anfängt. Daher ist es zur Verpuffung nicht hinlänglich, daß der Salpeter schmelzt, sondern die Kohle muß auch im Stande seyn, ihr Phlogiston fahren zu lassen und sich zu entzünden.

Deswegen ist auch der Schwefel dem Schießpulver weislich zugesetzt, weil man dadurch eine stärkere und schnellere Verpuffung erhält. Der Schwefel ist mit dem Salpeter und den Kohlen innig durch einander gemischt, und beym Entzünden ist er die Ursache des schnellern Schmelzens, auch sogar der Entzündung der Kohlen, wodurch dann die Verpuffung nicht wenig befördert wird. Wenn man nach einem Verhältnisse Salpeter, Schwefel und Kohlen, und blos Salpeter und Kohlen vermischte, und beyde Mischungen einer gleichen Wärme aussetzte, so würde bey der erstern die Verpuffung weit schneller und heftiger seyn, als bey der letztern. Man findet das nämliche, wenn man einer Dosis Schießpulver, vermöge des Feuers, den Schwefel nimmt. Setzt man nämlich dies ohne Schwefel zurückgebliebene Schießpulver der Hitze aus, so wird man finden, daß man mehr Zeit zur Verpuffung nöthig hat, oder daß dieselbe langsamer von statten geht, als bey einer andern gleichen Menge Schießpulvers, die man samt dem Schwefel derselben Gluth aussetzte.

Uebrigens macht der Schwefel auch deswegen die Verpuffung lebhafter, weil er ein plötzliches Schmelzen des Salpeters verursacht, und dadurch bewirkt, daß

daß weniger dephlogistisirte Luft verloren gehn kann. Denn je langsamer das Schmelzen des Salpeters vor sich geht, je mehr dephlogistisirte Luft geht verloren. Um zu beweisen, daß das langsame Schmelzen des Salpeters der Verpuffung nachtheilig ist, weil die dephlogistisirte Luft dabey verloren geht, machte ich folgenden Versuch. Ich setzte einen Theil Pulver, worin kein Schwefel mehr befindlich war, in dem gewöhnlichen Löffel einer Lichtflamme aus, die stark genug war, den Salpeter zum Schmelzen und zum Sieden zu bringen; und um denselben nun so langsam zum Sieden zu bringen, nahm ich den Löffel über der Lichtflamme weg, als er eben grade anfangen wollte. Ich hatte aber sein Aufkochen in die Länge gezogen, und dadurch viel dephlogistisirte Luft verloren gehn lassen; deswegen gelangte ich nur zuletzt zu einer schwachen Verpuffung.

Deswegen nun irrt sich auch jeder, der glaubt, man könne des Schwefels bey Zusammensetzung des Schießpulvers entbehren, ja sogar, daß das Schießpulver ohne Schwefel mehr Stärke haben würde. Dieser letztern Meynung ist auch der Verf. des Buchs, das den Titel führt: Manuel de l'artificier (Künstlerhandbuch) zugethan.

Die Entzündung des Schwefels ist bekanntlich zweyfach. Entzündet er sich, wenn er kaum geschmolzen ist, so hat er eine sehr kleine und wenig lebhafte Flamme; entzündet er sich hingegen, wenn er einer heftigen Gluth ausgesetzt ist, so hat er eine große helle und lebhafte Fackel. Die erste Art der Entzün-

dung des Schwefels vermag nicht eine Verpuffung hervorzubringen, weil sie wenig Wärme macht. Ich versuchte einst Eisen so warm zu machen, daß darauf gestreutes Pulver Wärme genug hatte, um den Schwefel langsam auf die erste Art zu verbrennen. Der Schwefel verzehrte sich gänzlich, und es kam keine Verpuffung. Um daher mit dem Schießpulver Verpuffung hervorzubringen, muß ihm so viel Hitze mitgetheilt werden, daß der darin vermischte Schwefel gleich Feuer fange, und nicht sich langsam entzünde *).

VIII.

Ueber die Platina, die den Alten schon bekannt war.

Von P. Don Ant. Mar. Cortinovis. **)

Herr C. sucht in dieser umständlichen Abhandlung 1) zu zeigen, daß die Alten unter verschiednen Namen ein drittes vollkommenes Metall außer dem Golde und

*) Estratto d'una lettera del Sig. Crell al Sig. Brugnatelli sopra diversi argomenti p. 69. Estratto d'una lettera del Sig. Crell al Sig. de la Metherie sopra i regoli metallici delle terre etc. p. 75. (Der Inhalt beyder Briefe ist aus den chemischen Annalen bekannt.) C.

**) Annal. de Chim. T. I. p. 78 - 132.

und Silber gekannt haben; und daß 2) jenes alle die Eigenschaften der Platina habe. Vielfältig hätten sie es Electrum genannt. In der heil. Schrift komme es häufig unter dem Namen Hasmal vor. Auch Homer, Herodot, Strabo, Plinius, Lucian, Lampridius, Pausanias hätten davon geredet. Man habe es auch Aurichalcum genannt ꝛc. Alsdann folgen die Beweise, daß jene oft erwähnte und beschriebene Substanz gleiche Eigenschaften mit der Platina habe.

Ich enthalte mich, einen umständlichen Auszug aus dieser Abhandlung zu machen: theils weil sie in Italien auch besonders gedruckt ist, theils weil mir, ich gestehe es, die vorgebrachten Gründe nicht überzeugend scheinen: daher verweise ich denjenigen, der sich hievon umständlicher zu überzeugen sucht, auf das Original. Sehr gute Gegengründe gegen diese Meynung findet man in den Helmstädtischen gelehrten Zeitungen J. 1791. St. 99. S. 801—806. C.*)

*) Lettera del Sig. Cortinovis al Sig. Brugnatelli p. 133. enthält noch einige Nachträge zu oben gedachter Abhandlung. --- Osservazione sopra l'azione del Sole per imbianchire la cera del Sig. Sennebier p. 136. (über die Wirkung der Sonne bey dem Bleichen des Wachses ist schon aus den Annalen bekannt) C.

IX.

Ideen über die Bildung des Granits.

Vom Herrn Grafen von Razoumowsky. *)

Vor allen Dingen muß ich vorausschicken, daß ich die Bedeutung des Wortes Granit nicht blos auf das Gemenge von Quarz, von Glimmer und von Feldspath einschränke, worauf es Hr. Cronstedt einschränkt, der aber weit davon entfernt ist, die Steine so zu untersuchen, wie er sie hätte untersuchen müssen, und ihre besondern Arten so zu kennen, wie man sie nachher kennen gelernt hat. Im Gegentheil werde ich alle die Steinmassen, welche aus Körnern zusammengesetzt sind, so wie ebenfalls die blättrigen Steinarten, welche die Teutschen Gneuß nennen, zu den granitartigen rechnen. Denn Hr. Chorpentier und andre nach ihm, unter welche ich auch mich zu zählen wage, haben bewiesen, daß die beyden letztern Arten nur besondre Unterabtheilungen des Granits ausmachen.

Nach diesem kurzen Vorbericht gehe ich zur Sache selbst über.

Alle Naturforscher betrachten einstimmig den Granit, oder vielmehr die granitartigen Steine, als die ältesten aller Steine. Einige dieser Naturforscher indeß sind zufrieden, den Ursprung derselben auf den An-

*) Annal. de Chim. T. I. p. 140. (vorgelesen in der Gesellschaft zu Lausanne.)

Anfang der Welt hinauszusetzen, und sie haben es nie gewagt, den Schleyer aufzudecken, der die Bildung bis jetzt unsern Augen verhüllte. Andre, die muthvoller waren, hatten das Herz, die Natur in der Nähe zu belauschen, und sie so um Orakel zu befragen. Vereint lehrten diese uns eine Wahrheit, die in Zukunft unläugbar seyn wird, nämlich Granit ist ein Produkt der Krystallisation.

Wenn man die Composition der Massen, welche diese uralten Steine in den Bergen bilden, betrachtet, so findet man darin, wenn sie anders nicht vom Wasser oder von der Luft beschädigt sind, gewisse pyramidenförmige in eine Spitze sich endende Gestalten, denen man in mehreren Sprachen den Namen Picke, sonst auch Spitzen und Hörner gegeben hat. Betrachtet man die Gestalten dieser Pyramiden genauer, so findet man, daß sie aus breiten, mehr oder minder dreyeckigen Flächen bestehen, woraus wirkliche, vieleckige Krystallen entstehen. Was die Schichten betrifft, die man ganz neuerdings im Granit zu entdekken geglaubt hat, so muß man diese, nach meiner Meynung, für nichts anders als solche Blätter ansehn, woraus alle Krystallen gebildet sind; und diese Blätter sind so dick, wie die Krystallenmassen, welche aus ihrer Vereinigung entstehen, ungeheuer sind.

Von diesen allgemeinen Gestalten gehn wir zu einer mit den bloßen Sinnen angestellten Untersuchung der ungeheuren Blöcke Granit über, und wir finden, das diese aus mehr oder weniger regel-

 mäßigen

mäßigen und krystallenartigen Körnern, oder aus Stoffen, die mehr oder weniger durchsichtig sind, zusammengesetzt sey. Alles dies sind Eigenschaften, die man nur der Krystallisation zuschreiben kann. Weil nun aber jede Krystallisation nothwendig eine vorhergegangene Auflösung, vermittelst irgend einer wasserähnlichen Feuchtigkeit, voraussetzt, so folgt daraus, daß der Granit, und die von Granit zusammengesetzten Berge, durch das Wasser gebildet sind, so wie ebenfalls alle die Substanzen von neuerer Bildung, aus welchen die andern Berge bestehn.

War aber diese Flüssigkeit, welche die Granite hervorgebracht hat, von einer und derselben Beschaffenheit mit der, welche die Berge von Kalk- und Thon-Schichten, oder von andern Arten hervorgebracht hat? — Ich habe hierüber schon vorläufig einen Wink gegeben, in meinem Essai sur l'histoire naturelle du cercle de Bariere, allein, ich halte es nicht für unnütz, hier über diese Materien etwas weitläuftiger zu handeln.

Wäre diese Flüssigkeit, welche die Granite gebildet hat, mit der, welche die geschichteten Berge hervorgebracht hat, von gleicher Art gewesen, so scheint daraus zu erhellen, daß sie auch gleichartige Berge hätten hervorbringen müssen, entweder nämlich granitartige Berge, oder mehr oder weniger krystallisirte Steine, oder endlich geschichtete Berge; daß ferner diese Flüssigkeit beständig und zu allen Zeiten dergleichen Körper mit sich geführt hätte, wovon man in den neueren Erdschichten die Spuren findet.

Wenn

Wenn endlich diese Flüssigkeit immer dieselbe Beschaffenheit beybehalten hätte, so müßten alle Berge entweder einerley metallische Erze, oder einerley Metallgänge enthalten.

Alles dieses ist nun aber, wie man weiß, nicht der Fall, und so, wie man nie geschichtete Berge sieht, welche die Gestalt ungeheurer, vielseitiger Krystallen haben, oder welche wahre Metallgänge enthalten, so sieht man auch nie Granitmassen, welche die Gestalt wahrer Schichten haben, oder welche Versteinerungen enthalten.

Aus der großen Unähnlichkeit dieser Naturprodukte muß nothwendig folgen, daß auch die Ursachen derselben sehr ungleich seyn müssen, und hierauf gründet es sich offenbar, daß die Flüssigkeit, welche dem Granit den Ursprung gab, nicht dieselbe mit der seyn konnte, wodurch die geschichteten Berge entstanden.

Wenn wir nun auch diese Wahrheit als gewiß zulassen, so sind wir dadurch noch nicht weiter, und es bleibt uns noch zu wissen übrig, was denn das für eine Flüssigkeit war?

Um dieses äußerst wichtige Problem auf eine befriedigende Art aufzulösen, sind uns zwey Wege offen: nämlich Untersuchung der Wirkungen der im natürlichen Zustande befindlichen wässerigten Flüssigkeiten, wovon wir diejenigen, welche sie auf die glasartige oder Quarz-Erde haben, schon kennen, welche letztre den größten Theil des Granits ausmacht; und fernere Analogie.

Salz=

Salzwasser und süßes Wasser sind die einzigen natürlichen Flüssigkeiten dieser Art, welche wir jetzt kennen, und wir wissen, daß weder das eine noch das andre im Stande ist, Quarzerde vollkommen aufzulösen, und folglich auch keine Krystallisationen, wie die, welche sich im Granit befinden, hervorbringen können *).

Im Gegentheil lehrt uns die Chemie, daß die Flußspathsäure, die man aus dem Flußspath erhält, die

*) Es scheint, daß in den Krystallhöhlen (fours à crystaux) sich die schönsten Krystalle bilden, welche man bis jetzt kennt. Allein diese Krystallisationen bilden sich so zu sagen Schritt vor Schritt, und äußerst langsam, wie ich schon gezeigt habe, (Journ. de Phys. Tom. XXVI. an 1785. pag. 150.) und man weiß noch nicht, welches das Triebrad sey, welches sich die Natur bey dieser Produktion bedient. Dagegen beweist uns alles, daß, zur Zeit der Entstehung des Granits, solche Berge zu gleicher Zeit durch eine zu schnelle und plötzliche Krystallisation hervorgebracht sind, um vollkommen seyn zu können, oder vielmehr, daß sie durch eine Art von Gerinnung (coagulo) entstanden sind, welches die verschiednen Theile dieser Steine verhinderte, sich auszudehnen und gehörig zu bilden. Es ist ebenfalls wahrscheinlich, daß an einigen Orten diese Krystallisation schneller vor sich gegangen ist, als an andern, wodurch die Granite mit rundlichen Stücken, oder die unregelmäßigen und gleichsam aufgerollten Granite entstanden sind, die beym ersten Anblicke den Breschen ähnlich sind, und welche die 202te Art des Wallerius, und diejenige von mir S. 90. (Essai d' un Systeme de Transit. dans le regne min.) beschriebene Art ausmachen.

die einzige Säure ist, die, mit Wasser vermischt, in einem hohen Grade eine solche auflösende Kraft besitzt.

Deswegen nun müßte man annehmen, unsre Erdkugel sey in dem ersten Zeitalter der Welt mit einem ungeheuren Meere von Flußspathsäure bedeckt gewesen, so wie sie unstreitig in weniger entfernten Zeiten von einem Meere salzigen Wassers, das unserm jetzigen Meerwasser gleichte, bedeckt war.

So sonderbar und, wenn man will, so abgeschmackt diese Meynung beym ersten Anblicke scheinen mag, so gewiß ist es, daß sie nicht ohne allen Grund ist, wenn man sie aufmerksamer in Erwägung zieht.

Man darf hier nicht ein bloßes Schweben von erdigten Theilen in einer Flüssigkeit annehmen, welches nur einen bloßen Niederschlag, oder nach und nach auf einander folgende Schichten hätte hervorbringen können; sondern man muß auch eine wahre Auflösung, und folglich auch etwas annehmen, das im Stande war, die ganze ungeheure Menge von Quarzerde, welche hauptsächlich die Granite gebildet hat, aufzulösen, und jeder wird gestehn: man findet nichts, das diese Kraft hat, als die Flußspathsäure.

Es scheint daher, daß man diejenigen Flußspathe, welche man als Gänge alter Gebirge, oder als Adern, sogar auch als isolirte Massen (worauf ich z. B. in meinem Essai sur le cercle de Bariere aufmerksam gemacht habe,) antrifft, als deutliche Spuren einer solchen Flüssigkeit ansehn kann. Diese Adern und

Mas-

Massen nun könnten alle zusammen eine so ungeheure Menge dieser Säure, welche einer ihrer Bestandtheile ist, hervorbringen, daß es schwer zu begreifen seyn würde, woher die Natur diese ungeheure Menge von Auflösungsmitteln habe hernehmen können, wenn man nicht annähme, daß, wie ich oben sagte, zu den ältesten Zeiten der Welt Meere, oder wenigstens ungeheure Seen existirten, die mit einer solchen Säure angefüllt waren.

Sollte man mich fragen, wo diese Flüssigkeit geblieben sey, welche die geschichteten Berge gebildet hat, da man gegenwärtig keine Spuren mehr davon findet? — so würde ich folgendes zur Antwort geben: Wirkungen und Ursachen, so groß auch immer die Wirkungen seyn mögen, können in einem so entfernten Zeitraume nicht mehr zusammentreffen. Die Spuren jener Flüssigkeiten existiren nicht mehr und können nicht mehr existiren, weil weder Granit noch Flußspath mehr entsteht und entstehn kann, obgleich einige Naturforscher, freylich ohne Grund, das Gegentheil behauptet haben. Eine Krystallisation muß nothwendige Evaporation und eine vorangehende Concentration des Auflösungsmittels voraussetzen. Wenn aber von letzterm noch einige Theile übrig sind, so können sich diese nur in den tiefsten Klüften und dem Innersten der Erde finden, wohin die Menschen mit ihren schwachen Hülfsmitteln unmöglich gelangen können. Vielleicht machten die bloßen Wassertheile jener Säure und die verdichteten Dünste, welche solchergestalt allmählig wieder zu Wasser wurden, jene Wassermassen aus, welche nach dem die Erdkugel bedeckten.

Wahr-

Wahrscheinlich schwamm diese Flußspathsäure, nebst den übrigen salzigen Ursubstanzen und den ersten Bestandtheilen des Wassers, vielleicht in Gestalt von Luft, oder von irgend einem Gas, nebst den bis zum äussersten getheilten Atomen, in dem Chaos, welches damals die ganze Welt einschloß. Die ersten Coagulationen der Krystalle, welche seitdem den innern Kern der Erdkugel ausmachten, entstanden wahrscheinlich aus Condensation der einzelnen Theile dieses Chaos, aus Scheidung der Säuren und Flüssigkeiten, aus Scheidung der Erd- und Salztheile, endlich aus mehr oder weniger fester Verbindung der verschiednen Grundstoffe, die stets nach den unveränderlichen Gesetzen der Schwere der Anziehung und der Affinität vor sich ging; und so wäre diese Flüssigkeit die älteste, welche unsre Erdkugel eingehüllt hat, welcher letztern der erwähnte Kern seit der Zeit zur Grundlage diente.

Was man auch immer von vorstehenden Hypothesen denken mag, die ich für nichts anders ausgebe, als für das, was sie sind, so scheint mir (ich wiederhole es nochmals) von allem, was gesagt worden ist, und von allen oben aufgestellten Beweisen, der Satz bestätigt zu werden, daß diejenige Flüssigkeit, welche die ersten Berge der Welt bildete, von allen denen, die wir jetzt in der Natur kennen, äußerst verschieden gewesen ist; eben so war sie auch von denen Flüssigkeiten verschieden, welche diejenigen Berge gebildet haben, welche, in Rücksicht dieser ursprünglichen Berge, später entstanden.

X.

Zweyte Abhandlung über die Erklärung verschiedner Erscheinungen, die gegen die Gesetze der Verwandschaft zu seyn scheinen.*)

Vom Herrn Hassenfratz.**)

Aus den Versuchen in meiner vorigen Abhandlung hat sich die Formel ergeben $a - b \lessgtr c$; und ist $a - b < c$, so erfolgt eine Zerlegung; keinesweges aber im umgekehrten Falle.

Hieraus folgt, daß, wenn in einem ähnlichen Falle eine Zerlegung erfolgt $a - c < b$: wenn man also in dem Versuche nur das Verhältniß a und c kennte; so würde man nothwendig einen Punkt haben, unter welchem die Verwandschaftskraft b sich nicht befinden könnte. Wäre bey der Zersetzung der oben gedachten Neutralsalze durch Eisen, die Wirkung der Verwandschaften so einfach als in den Versuchen der ersten Abhandlung; so würde die Verwandschaft für das Eisen mit der Salzsäure größer seyn, als $31 - 8 = 23$; für die Salpetersäure $50 - 8 = 42$; für die Vitriolsäure $58 - 8 = 50$. Da während der Zersezzung der Salze durch das Eisen, das Eisen sich oxidirt, um sich mit den Säuren zu verbinden; so hat man in

diesen

*) S. chem. Ann. J. 1795. B. 2. S. 464.

**) Annal. de Chim. T. XIII. p. 25.

diesen Formeln nicht die Verwandschaft des Eisens zu den Säuren, sondern die Verwandschaft des Eisenkalks zu denselben.

Ich stellte diese Versuche mit solchen Metallen an, die mehr Verwandschaft mit den Säuren haben, als das Eisen, z. B. den Zink, und ich fand, daß er eben so gut das Kochsalz, den würflichten Salpeter und das Glaubersalz zersetzte. — Es folgt aus dieser Zerlegung; wie aus der des Eisens, daß die Verwandschaft der Salzsäure größer ist, als 23. ꝛc.

Ich fand, so wie Scheele, daß das Bley und Kupfer jene Salze nicht zersetzen, 1) weil sie nur für die Säuren Verwandschaft haben, wenn sie verkalkt sind, 2) weil sie nicht genug Verwandschaft zum Sauerstoffe haben, um das Wasser zu zersetzen, und sich so zu verkalken, wenn man sie der Salz- und Vitriol-Säure aussetzt.

Man kennt bis jetzt noch keine Verhältnisse der größern oder geringern Verwandschaften der Säuren zu den metallischen Kalken, als die Niederschläge des einen Metalls durch ein andres: welches Verfahren auch von den Mehrsten befolgt wird. Indessen wissen alle Chemisten, daß bey diesen Niederschlägen zwey Erscheinungen zugleich erfolgen: das fällende Metall bemächtigt sich des Sauerstoffs vom gefällten, und die Säure verläßt den zerlegten metallischen Kalk, um sich mit dem frischgebildeten Kalke zu vereinigen. Hier wirken also vier Kräfte: die Verwandschaft des Sauerstoffs für die zwey Metalle, und die der Säu-

 re

re für die zwey Kalke: hier findet also keine einfache Verwandschaft statt.

Könnte man durch besondre Versuche die Verwandschaftsgrade des Sauerstoffs für die Metalle bestimmen; so würde man leicht aus der Fällung des Metalls durch ein andres die Grade der Verwandschaft der Säuren für die Kalke herleiten können.

Müßte man gleichfalls durch Versuche die Verwandschaftsgrade der Säuren zu den Kalken in Zahlen; so könnte man ebenfalls leicht die Grade des Sauerstoffs für die Metalle angeben: dies würde eine große Erweiterung der Wissenschaft, und zugleich besonders jetzt für den Staat ein wichtiger Gegenstand seyn.

Hierzu lassen sich wohl einige Annäherungen ausfindig machen: denn da z. B. das Kochsalz durch das Eisen zersetzt wird; so muß die Verwandschaft der Salzsäure zum Eisen größer seyn, als 31 — 8 = 23. Könnte man aber die salzsaure Schwererde nicht durch das Eisen zerlegen; so würde dies beweisen, daß die Verwandschaft der Salzsäure für den Eisenkalk nicht so groß ist als 36 — 14 = 22: folglich würde die Verwandschaft der Säure zum Eisenkalke, in Zahlen ausgedrückt, zwischen 22 und 23 seyn.

Man ersieht leicht, daß man durch eine große Menge Versuche, indem man mehrere Verbindungen mit Salzsäure der Wirkung des Eisens aussetzt, wirklich dahin gelangen werde, so genau die Grenzen zu bestimmen, zwischen welchen die Verwandschaft der

der Salzsäure gegen das Eisen sich befindet, daß die Zahl als völlig bestimmt angesehn werden kann.

Alles, was bisher von der Säure und dem Eisen gesagt ist, läßt sich von jedem andern metallischen Kalke und jeder Säure sagen, und so könnte man durch Versuche zu diesen so wünschenswürdigen Resultaten kommen. In Rücksicht auf dieselben machte ich Versuche mit dem Kochsalze und dem Bleykalke, wodurch ich luftsaure Soda und Hornbley erhielt. Indessen so wenig Kochsalz ich auch immer gegen den Kalk nahm; so zersetzte es sich doch nur immer zum Theil, und die Lauge erhielt noch immer mehr oder weniger von Kochsalz. Mir waren diese Versuche um so angelegener, da man durch dieses Verfahren in England und Frankreich Soda und eine schöne gelbe Farbe aus dieser Mischung erhält.

Ich machte andre metallische Auflösungen in der Kochsalzsäure und dem Königswasser, damit die Niederschläge durch Alcali die gehörige Menge von Sauerstoff haben mögten, die zu ihrer Verbindung mit der Säure der Neutralsalze nöthig wäre, welche ich zersetzen wollte, weil es sehr wohl möglich war, daß, wenn die Kalke ein zu geringes oder zu großes Verhältniß von Sauerstoff hätten, jene Säuren sich nicht damit hätten verbinden können. Da meine Versuche, besonders mit den Kalken solcher Metalle, welche das Kochsalz zerlegt hatten, so schlecht ausfielen, so suchte ich die Ursach davon auszumitteln. Ich erwog daher sehr aufmerksam Hrn. Berthollet's Versuche über die

Wirkung der metallischen Kalke auf die Alcalien, und Hrn. Berthollet's Bemerkungen über das Verhalten des Ammoniaks zu eben den Kalken. Aus dem ersten erhellet, daß dieselben eine Verwandschaft mit der Pottasche, Soda, dem Kalk und Ammoniak haben; und aus dem zweyten, daß sie das Ammoniak zum Theil zersetzen, und eine ganz eigne Verbindung damit eingehen. Daraus läßt sich der Unterschied der Resultate zwischen den Kalken, welche aus den Auflösungen durch Alcalien gefällt sind, und den reinen und verkalkbaren Metallen leicht erklären.

In den Niederschlägen der metallischen Kalke durch die Alcalien bilden sich Verbindungen aus den Kalken und dem Alcali. Die Kraft dieses Zusammenhangs muß nothwendig den Verwandschaftsgrad des Kalks für die Säure schwächen, und wenn jene von der Beschaffenheit ist, daß, wenn man die Verwandschaft des Kalks für die Säure abzieht, die Differenz nicht so groß ist, als die Verwandschaft für die Soda und die Verwandschaft der Kohlensäure für eben dieselbe; so kann auf keinen Fall eine Zersetzung erfolgen. Zur Erläuterung sey z. B. a die Verwandschaft der Säure für die Grundlage des Neutralsalzes, b die Verwandschaft der Säure zum metallischen Kalke, c die Verwandschaft der Kohlensäure für die Grundlage des Neutralsalzes, d die Verwandschaft der Grundlage des Neutralsalzes zum metallischen Kalke; so hat man $a - c < b - d$: in dem Falle, daß $a - c$ gleich oder größer seyn wird, als $b - d$, so ist keine Zerlegung, die nur statt finden kann, wenn $a - c$ kleiner ist als $b - d$.

Wegen dieser Verwandschaft der Alcalien und des Kalks zu den metallischen Kalken, darf man sich zur Zerlegung der Neutralsalze keiner durch Alcalien bereiteten Niederschläge bedienen, wenn man nicht vorher die Verwandschaft der Alcalien für die metallischen Kalke bestimmt hat: welches aber bis jetzt noch nicht geschehen ist. — Wären die Verwandschaften der Säuren für die Grundlage des Neutralsalzes der Kohlensäure für eben dieselbe, und der Säuren des Neutralzes für die metallischen Kalke bekannt; so hätte man drey bekannte Glieder der Formel $a - c \lessgtr b - d$; woraus dann folgte, daß man die Grenzen kennen würde, zwischen welchen die Verwandschaftskräfte d der Alcalien für die metallischen Kalke fallen mußten, und welche durch vielfältige wohl ausgedachte Versuche näher auszumachen wären.

Es erhellet auch, daß in der Zerlegung der Neutralsalze durch metallische Kalke die Grundlagen, so bald sie auf die Kalke wirken, mehr oder minder die Zerlegung erschweren. Ich versetzte Salmiak mit Eisen und Zink. Nach Morveau ist die Verwandschaft der Salzsäure zum Ammoniak $= 22$, die der Kohlensäure $= 4$. Daher $a - c = 22 - 4 = 18$: ist nun die Verwandschaft der Kalke und des Zinks für die Salzsäure etwas größer als 18; so müßten die Metalle oder ihre Kalke den Salmiak zersetzen: und da die Zerlegung des Kochsalzes durch die metallischen Kalke erweist, daß die Verwandschaft des Eisen- und Zink-Kalks wenigstens 23 seyn muß; so mußten sie den Salmiak zersetzen: indessen gelangen

mir die Versuche nicht. Daraus folgt, daß die Wirkung des Ammoniaks auf die metallischen Kalke grösser ist, als die der Soda, und daß diese Wirkung schon statt findet, wenn es auch schon noch mit der Säure verbunden ist. Diese Verwandschaft giebt einen Einwurf, den man gegen das bisher gesagte machen könnte. Wie geht es zu, daß die Verwandschaft des Eisens für die Salzsäure mehr als 23 ist, und die Verwandschaft des Ammaniaks für eben die Säure nur 22 ist, daß demohnerachtet das Ammoniak den Eisenkalk aus seinen Auflösungen fället? Gießt man nämlich Ammoniak, oder jedes andre Alcali, in eine salzsaure Eisenauflösung; so wirft sich ein Theil desselben auf die Säure und ein Theil auf das Eisen, und das eisenhaltige Ammoniak, was sich bildet, vermindert eben so stark die Verwandschaft des Eisenkalks für das Ammoniak. Ist also die Verwandschaft der Säure für das Ammoniak $= a$, für das Eisen $= b$, und die Verwandschaft des Eisens zum Ammoniak $= d$; so ist $a \lessgtr b - d$; und damit ein Niederschlag erfolge, muß a größer seyn als $b - d$; daher ist das d der Formel oder die Verwandschaft des Ammoniaks für das Eisen größer als $23 - 22 = 1$. Und da nothwendig die Soda auch eine Verwandschaft für das Eisen hat; so ergiebt sich, daß die Verwandschaft des Ammoniaks für das Eisen größer ist, als die Verwandschaft des Eisens zu der Soda.

XI.

Brief des Hrn. Kasteleyn an Hrn. van Mons über die Eigenschaft des Alkohols, eine größre Menge flüchtiger Oehle in der Hitze als in der Kälte aufzulösen. *)

In der Mitte des Februars 1792. destillirte ich mit Weingeist die Schalen von 2400 Citronen. Als kaum 80 U. übergegangen waren, die nur ganz reiner Alkohol seyn konnten, stiegen auf der Oberfläche, in der Gestalt von großen Tropfen, ohngefähr 6 Quentchen Citronenöhl von schwachgelber Farbe. Bey fortgesetzter Arbeit verschwand das Oehl, und ich erhielt 800 U. starken Citronengeist.

Da nach einigen Tagen ein gelinder Frost einfiel; so wurde der Geist undurchsichtig, und bey zunehmender Kälte milchfarbig, und bey 10° Reaum. sonderte sich etwas Oehl ab. Die Verminderung in der Kälte ließ den Citronengeist dieselben Veränderungen in umgekehrtem Verhältnisse durchgehn, und bey dem Aufthauen erhielt er seine Durchsichtigkeit wieder. Die Kälte im März verursachte noch einmal dieselben Erscheinungen. — Was hier vom Citronengeist angeführt ist, gilt von allen geistigen Tinkturen, die, so klar sie auch immer bey ihrer Zubereitung seyn mögen,

 sich

*) Annal. de Chim. Tom. XIII. pag. 72.

sich während des Winter immer trüben, und einen Theil der Substanzen absetzen, die sie aufgelöst hatten.

Der Weingeist nimmt durch Beyhülfe der Wärme einen überschüssigen Theil der auflöslichen Materie auf, die er durch Abnahme der Temperatur genöthigt ist wieder fahren zu lassen. Diese Niederschläge, welche bey einigen im Sommer erfolgen, entspringen aus derselben Ursach. Die Tinkturen lassen den Ueberschuß von Substanzen, welche sie durch Beyhülfe der Digestionshitze im sich nahmen, hernach wieder fallen. — Hr. von Geuns hat durch einen Aufguß des destillirten Essigs auf Kohlenpulver, welchen er zwey bis drey Tage darüber stehn ließ, demselben seinen empyreumatischen Geruch und Geschmack genommen.

XII.

XII.

Betrachtungen über den Gebrauch des mit Berlinerblau gesättigten Alcali's und Kalks in der Färberey.

Vom Hrn. C. L. Berthollet. *)

Menon suchte die schöne Farbe des Berliner Blau's auf Baumwolle überzutragen, indem er sie erst schwarz färbte, dann in aufgelöstes phlogistisirtes Alcali tauchte, und dann im aufgelösten Alaun kochte: soll das Blau heller seyn; so zieht man das Linnen und die Baumwolle durch eine geschwächte Säure. Wiederholt man dieses Verfahren mit der Blaulauge, die kein überschüssiges Alcali hat; so sieht man, daß die Blaulauge an sich selbst keine Wirkung auf die Schwärze des baumwollenen Garns hat. — Macquer tauchte das zu färbende Zeug in eine Auflösung von Alaun und Eisenvitriol, hierauf in eine Blaulauge, endlich in eine sehr verdünnte Vitriolsäure: oder auch in umgekehrter Ordnung. In der zweyten Methode kocht man das Zeug in einer Auflösung von Alaun und Weinstein, und man steckt es alsdann einige Zeit hindurch in Wasser, in welchem man sehr fein gepulvertes Berliner Blau zerlassen hat. Bey Nacharbeitung dieses Verfahrens hat man nur eine schwache und vorzüglich ungleiche, obgleich schöne, Farbe erhalten; und

*) Annal. de Chim. T. XIII. p. 76.

so scheint man es zurückgesetzt zu haben. Hr. Roland (in der Kunst baumwollenen Sammt zu machen) befolgt die zweyte Methode, doch mit dem Unterschiede, daß er das Berliner Blau in Salzsäure zergehn läßt. Aber auch hier kann man nur mit größter Mühe eine gleichartige Färbung hervorbringen, die schön und sehr dauerhaft an der Luft ist, aber sich abreiben läßt. — Hrn. Blagden's Verfahren, alle Handschriften in Blau herzustellen, gleicht sehr Macquer's ersten Angabe; ist aber in der Färberey auch nicht anwendbar. Bey allen diesen Arbeiten wirkte der Färbestoff nicht nach chemischen Verwandschaften, sondern er hieng sich wenigstens, nur größtentheils, mechanisch an: daher die Fehler dieser Färbung, welche ich zu vermeiden suchte.

Die Säuren zersetzen die Blaulauge nicht; wenigstens nicht ohne Mitwirkung des Sonnenlichts, oder einer beträchtlichen Hitze. Setzt man aber zur aufgelösten Blaulauge eine starke Säure, als die Vitriol- oder Salz-Säure, so kann der Färbestoff auf den Eisenkalk wirken, der mit dem Zeuge verbunden ist, und Blau hervorbringen: oder auch Grün, wenn schon Gelb da war, oder andre Schattirungen.

Die baumwollenen Zeuge, die nach dem Druck gefärbt werden, schienen mir zur Aufklärung dieses Punkts schicklich. Die Fabrik des Hrn. Widmer zu Jouy verstattete dergleichen Versuche am bequemsten. Vorzüglich schien Ihm das Grün sehr wichtig, das die olivenfarbenen Proben, welche man mit aufgelö-

stem Eisen und Wau erhalten hatte, alsdann annehmen. Es übertraf alles andre Grüne, was man auf Baumwolle bisher hervorzubringen im Stande war.

Wir versuchten, ob die Zeuge, die mit der Beize von aufgelöstem Eisen (dessen man sich zur Bedruckung der Zeuge bedient) so gleichförmig, als nur möglich, getränkt waren, blau gefärbt werden konnten. Das Blau war allerdings schön, aber so ungleich, daß wir gleich sahen, daß diese Weise unthunlich war, und die Flüssigkeit war auch mit vielem Berliner Blau beladen, das sich niederschlug. Diese Ungleichheiten rühren daher, daß 1 Theil Eisen fast 6 Th. Blau hervorbringen: weshalb die kleinsten Unterschiede in der Zertheilung des Eisens sehr merklich werden.

Wir versuchten, ob man, wenn man die mit Eisenbeize gedruckten Proben mit Kuhmist behandelte, nicht die Theile der Beize wegschaffen könnte, die so zu sagen überflüssig waren; und ob man so nicht eine Gleichmäßigkeit der Farbe bewirken könne: aber auch dies Mittel war vergeblich.

Wir fielen jetzt darauf, die Zeuge erst grau oder braun zu färben, damit die zusammenziehenden Theile der Färbebrühe die Eisentheilchen auflösen mögten, die nicht innig mit dem Zeuge verbunden wären.

Bey diesen Versuchen bemerkten wir, daß die schwarzen Theile ein satteres Schwarz annahmen. Diese Erfahrung leitete mich zu andern Versuchen.

Ich

Ich überzeugte mich, daß der blausaure Kalk eben das bewirkte, was die Blaulauge that. Er läßt sich leicht bereiten, und hat den Vorzug, weniger Behutsamkeit in den Verhältnissen zu erfordern, als die Blaulauge: diese würde aber wohlfeiler seyn, weil man, nach dem Verkalken des Alcali's mit thierischen Theilen, nur nöthig hätte, das überschüssige Alcali, mittelst hinzugefügten Berliner Blau's, zu sättigen.

Mein Verfahren besteht darin, den blausauren Kalk mit 3 — 4 Theilen Wasser zu verdünnen, oder eben so mit sehr weniger Blaulauge zn verfahren, dann sehr wenig Vitriolsäure zuzusetzen, die Flüssigkeit in eine Wärme von 20° — 30° zu bringen, und die Zeuge einige Minuten darin zu tauchen, und die gewöhnlichen Handgriffe des Färbens zu beobachten, damit sie gleichförmig getränkt werden. Man thut wohl, sie vorsichtig in das heiße Wasser zu tauchen, und alsdann zieht man sie durch kaltes Wasser. Die Vitriolsäure wirkte besser als die Salzsäure *).

Die baumwollenen oder seidenen Zeuge, die blos durch einen zusammenziehenden Stoff und Eisen grau oder braun gefärbt waren, nahmen eine blaue Farbe an, die mit der vorherigen im Verhältnisse stand. Die olivenfarbenen, mittelst einer gelben Substanz und Eisen, wurden auch schön grün.

Das Blaue hat in den hellen Schattirungen, besonders bey der Seide einen Stich aufs Grüne. Das hängt

*) Man sehe Winterl's Kunst Blaulauge rc. im Grossen zu bereiten, Wien 1790.

hängt von dem zusammenziehenden Stoff ab, der sich mit dem Eisen verbunden hatte. Auf Wolle habe ich wenig Versuche gemacht.

Nach dem bisherigen Verfahren wird die Baumwolle nicht schön schwarz, ohne sie vorher etwas geblauet zu haben, sonst ist sie vielmehr sattbraun, als wirklich schwarz; und jene Schattirung ändert sich schnell und wird röthlich. Ich fand, daß durch eine zugesetzte Mischung von blausaurem Kalke und einer Säure ein gewöhnliches schwarzes Zeug eine schöne schwarze Farbe annahm, und daß ein ähnliches Zeug, dessen unvollkommenes Schwarz schon sehr verändert war, wieder eine schöne schwarze Farbe annahm. Die schwarzseidenen Stoffe, deren Farbe verloschen war, und die röthlich geworden waren, (weil, nach meiner Theorie, der zusammenziehende Stoff sich durch eine Art von Verbrennung zerlegt hat,) haben im Augenblick die schwarze, und wahrscheinlich noch eine schönere Farbe angenommen, als ihre vorige war: man bedarf dazu wenig blausauren Kalk und Säure. Die dünne blaue Lage, die so aus dem röthlichen Eisenkalke erfolgt, trägt wahrscheinlich zur Schönheit des Schwarzen eben so bey, als das Blaue, das zur Grundlage zum Schwarzen bey der Wolle dient.

Auf die angegebene Art kann man nicht nur mehrere Arten von schönem Blau, und vorzüglich von schönem Grün erhalten; sondern man kann dadurch auch besondre Schattirungen von mancherley Farben, die man vorher den Zeugen gab, machen, so bald

nur

nur Eisen zur Färbung gekommen ist. — Man kann Zeugen, deren Farben verschossen sind, andre lebhafte und daurende Farben, und ihnen das Frische neuer Zeuge geben, wenn sie nur noch das Eisen behalten haben, das zu ihrer Färbung mitwirkte. — Eben so ists mit den schwarzen Zeugen, die nur noch bräunlich oder röthlich sind. Das baumwollene und leinene Garn kann so schwarz werden, als Seide und Wolle.

Man hüte sich zu viel Säure zu nehmen, besonders bey der Seide, die ihr sanftes Wesen verlieren würde: man muß sie uur zu kleinen Theilen zusetzen, damit sie sich nach und nach mit dem Alcali verbinden könne, und nur äußerst wenig überschüssig in der Flüssigkeit sey. Die Arbeit muß nur einige Minuten dauren: währte sie zu lange, oder wäre die Flüssigkeit zu stark, oder zu sehr für die schwarzen baumwollenen Zeuge erhitzt; so würden sie sich in Blau verändern.

Eine Unbequemlichkeit für die so gefärbten baumwollenen Zeuge besteht darin, daß, wenn sie sich nicht gleich an der Luft ändern, sie doch nicht den Alcalien und der Seife widerstehn, weil die Alcalien den größten Theil der Blausäure wieder aufnehmen. Man muß sie daher nur in Kleyenwasser waschen, welches überhaupt bey allen Farben in Baumwolle sehr gut ist.

Che-

Chemische Neuigkeiten.

Die K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin hat folgende Preißfrage aufgegeben. Von welcher Art sind die erdigen Bestandtheile: welche man durch Hülfe der chemischen Zergliederung in den verschiednen einheimischen Getraidearten findet? Treten diese in solche so ein, wie man sie darin findet? oder werden sie durch die Lebenskraft, und durch die Wirkung der Organe der Vegetation erzeugt?

Die K. Akad. der Wissensch. wünscht, daß die Physiker, welche sich mit der Auflösung dieser interessanten Frage beschäftigen, ihre Untersuchung auf richtige und genau angestellte Versuche gründen, auf welche sich mit Gewißheit die fixen Bestandtheile des Bodens, in welchen die Getraidearten ihren Wachsthum erhalten, erkennen lassen, und die zu einer Vergleichung dieser mit den fixen Bestandtheilen der Gewächse leiten. Die K. Akad. der Wiss. erwartet die einzusendenden Abhandlungen bis zum 1sten Jun. 1797, in welchem Jahre sodann im M. Sept. der besten der Preiß von einer goldnen Medaille, 50 Duk. schwer, zuerkannt werden wird.

Die Kays. freye ökonomische Gesellschaft giebt folgende Preißfragen auf. 1) Wie ist das Heidekraut (Erica vulg. L.) so anzuwenden, daß es, statt sonstiger Holzrinden, zum Ledergerben gebraucht werden könne? — Wer wenigstens 20, wenn auch nur Kalbfelle

felle bis zum ersten Oct. 1795 zu tüchtigem Leder ausarbeitet, erhält die große silberne Medaille, und überdem noch 25 Rubel. — Da man bemerkte, daß kalte Lauge oder Lohe merklich langsamer das Leder gahr machte, als Eichenlohe; so kochte man statt dessen dasselbe 3 Stunden lang in Kesseln, die jedoch nicht von Eisen seyn müssen, gießt dies Heidekrautwasser in große Gefäße, wo man es bequem wieder abgießen kann. Es muß beym Einlegen der Häute 96° Fahr. oder 28° — 29° Reaum. an Wärme haben.

2) Wie ist der Sesam (Sesamum or. L.) hinlänglich zu bauen, und wie dessen Saamen zu behandeln, daß das ausgepreßte Oehl, das Baum-, oder Oliven-Oehl, entbehrlich mache. Der Preiß ist eine Metaille von 25 Dukaten.

3) Wie sind Hausen, Störe, Lachsarten und andre vorzügliche Fische, durch Mariniren, oder andre nicht zu kostbare Mittel, so zu behandeln, daß sie ohne Verlust des Wohlgeschmacks in andre Gegenden versendet werden können. Der Preiß ist eine Medaille von 30 Duk. und 100 Rubel.

4) Wie ist das mineralische Alkal am reinsten und wohlfeilsten aus den in den Russischen Salzseen befindlichen Glauber- und Koch-Salze zu erhalten?

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.



I.

Anzeige eines, zur vollkommenen Entwässerung des Weingeistes nothwendig zu beobachtenden, Handgriffs.

Vom Herrn. Prof. T. Lowitz.

§. 1. Man weiß, daß die vollkommene Scheidung des Wassers vom Weingeiste, ohne den Zusatz eines Zwischenmittels, mit dem das Wasser näher, als mit dem Weingeiste, verwandt ist, unmöglich sey. Der zweckmäßigste unter allen in dieser Absicht empfohlenen Zusätzen ist ohnfehlbar das Weinsteinsalz; indem solches keinen Einfluß auf die wesentliche Mischung des Weingeistes hat.

§. 2. Da dieses Salz im Weingeiste unauflöslich ist, so entzieht es ihm die wässerigten Theile durch bloßes Schütteln, ohne Beyhülfe der Destillation. Ein gewisser Antheil Wasser bleibt dabey aber dennoch

hartnäckig mit den Weingeiste verbunden, und macht, daß sich selbst vom Laugensalze durch die Anneignung etwas darinnen auflöst.

§. 3. Den Grad der Stärke des Weingeistes erkennt man vor allen andern Mitteln am sichersten aus seiner specifischen Schwere. Diese pflegt um so viel geringer zu seyn, je reiner und wasserfreyer der Weingeist ist.

§. 4. Dem Zeugnisse der mehrsten Schriftsteller nach, verhält sich die specifische Schwere des reinsten Alkohols zu der des Wassers wie 815 zu 1000. Einen solchen Weingeist hielt man bisher für vollkommen wasserfrey, weil er keine weitre Verminderung seiner specifischen Schwere zuließ.

§. 5. Durch eigne vielfältige Erfahrung habe ich selbst gefunden, daß der Weingeist, auf die gewöhnliche Art mit Weinsteinsalz behandelt, und nachher über solches noch rektificirt, in der That keinen höhern Grad der Stärke annimmt. Nach verschiednen Versuchen aber ist es mir endlich in diesem Jahre durch einen besondern Handgriff dennoch gelungen, ihn von einer größern Stärke herzustellen, und seine specifische Schwere bey derselben Temperatur von + 16 Reaumürischen Graden, wo sie sonsten = 815 war, bis auf 791 herunterzubringen; woraus sich ergiebt, daß der stärkste Weingeist, so wie man ihn bisher bereitete, immer noch einen beträchtlichen Antheil Wasser, und zwar, wie aus unten beygefügter Tabelle erhellen wird, beynahe noch 9 Theile im Hundert enthielt.

§. 6. Die ganze Sache, um dem Weingeiste diesen vorzüglichen Grad der Stärke beyzubringern, beruht blos

darauf,

darauf, daß man ihn, nachdem er zuvor durch die gewöhnliche Behandlungsart von der größten Menge seines Wassers befreyt worden ist, nochmals über eine solche Quantität trocknes Laugensalz gelinde abzieht, daß er gänzlich in die Zwischenräume desselben verschluckt wird, und nichts vom Weingeiste in flüssiger Gestalt über dem Salze stehend zu sehn ist. Durch diese bloße Einträn- kung des Laugensalzes mit dem Weingeiste, und die daher bewirkte allgemeine unmittelbare Berührung beyder Substanzen mit einander in allen Theilen, wird die Einwirkung des Salzes auf die noch rückständigen wässerigten Theile dergestalt befördert, daß der Weingeist nunmehr, mittelst sehr gelindem Feuer, gänzlich wasserfrey übergeht; da hingegen die zurückgehaltenen wässerigten Theile zu allerletzt erst, mittelst dem stärksten Feuer, übergetrieben werden.

§. 7. Man pflegte zwar auch vor diesem schon den Weingeist, nach seiner vorläufigen Entwässerung, noch über Weinsteinsalz abzuziehn: die Menge des zugesetzten Salzes war aber viel zu geringe, um eine vollkommene Entwässerung bewirken zu können; denn je mehr der Weingeist vom größten Theile seines Wassers befreyt wird, desto hartnäckiger hält er den noch rückständigen Antheil desselben zurück. Eben so verhält sichs mit dem Laugensalze; im vollkommen trocknen Zustande ist die Anziehungskraft desselben zum Wasser am stärksten; sie wird aber nach und nach um so viel schwächer, je mehr sich das Salz mit wässerigten Theilen anschwängert, so, daß sie zuletzt der gleichen Anziehungskraft des Alkohols auf dasselbige Wasser gänzlich nachgeben muß. Man kann daher umgekehrt, mittelst vollkommen was-

serfreyen Alkohols, einer Laugensalzauflösung einen gewissen Antheil ihres Wassers entziehn. Es erhellet hieraus zugleich die Unzulänglichkeit der bisher üblichen Probe mittelst Weinsteinsalz auf die vollkommene Abwesenheit des Wassers beym Alkohol.

§. 8. Das sämmtliche Verfahren, um einen vollkommen wasserfreyen Weingeist zu erhalten, ist demnach folgendes:

Man entziehe einer beliebigen Menge von gut rektificirtem Weingeiste auf die gewöhnliche Art durch bloßes Schütteln, mittelst trocknem Weinsteinsalze, so viel möglich sein überflüssiges Wasser: hierauf fülle man eine Retorte ganz voll mit scharf getrocknetem und gesiebtem, noch warmen Laugensalz, gieße sogleich von dem vorläufig entwässerten Weingeiste nur so viel hinzu, als das Laugensalz in der Retorte vollkommen zu verschlukken im Stande ist: gemeiniglich nehmen 2 Theile Salz nur 1 Theil Weingeist auf. Man setze nun die Retorte ins Sandbad, klebe mit Blase eine trockne Vorlage an, und schreite, nach 24 Stunden erst, mit sehr gelindem Feuer zur Destillation, so, daß die Tropfen des übergehenden Weingeistes nur alle 2 Secunden auf einander folgen. Sobald nun die Tropfen, bey beständig gleichförmigem Feuer, langsamer zu fallen anfangen, muß der übergegangene Weingeist, als der stärkste, in ein Glas ausgegossen werden. Jetzt folgt, mit verstärktem Feuer, ein schwächerer Weingeist, und bald darauf, mittelst dem heftigsten Feuer, bloßes Phlegma. Nachdem auch dieses völlig übergetrieben und die Gefäße erkaltet sind, kann dieselbige Operation mit dem in der Retorte rückständigen, nicht zusammengebackenen Sal-

ze

ze mit einer gleichen Menge zu entwässernden Weingeist aufs neue mehrmals, und zwar so oft wiederholt werden, bis man endlich das Salz in der Retorte dergestalt zusammengebacken findet, daß es kein Eindringen von frisch aufgegossenem Weingeist weiter zuläßt. Drey Theile des vorläufig durch Weinsteinsalz entwässerten Weingeistes geben durch diese Operation ohngefähr 2 Theile vollkommen wasserfreyen Alkohol.

§. 9. Zum Beweise, daß der Weingeist durch diese Behandlung, im strengsten Sinne des Worts, vollkommen wasserfrey dargestellt wird, dient folgendes: 1) Durch viele und genaue Versuche habe ich gefunden, daß sich die angezeigte specifische Schwere von 791, die der Weingeist durch diese Behandlungsart jederzeit erlangt, nicht im geringsten weiter vermindern läßt, wenn man diese Operation mit einem und demselben Weingeiste auch noch so oft wiederholt; 2) unterwirft man einen solchen Weingeist einer sehr gelinden Destillation für sich, ohne Zusatz, bis zur Trockne; so findet man, selbst die zu allerletzt übergegangene Portion sowohl, wie die erste, genau von derselben specifischen Schwere, die der Weingeist vor dieser Rektification hatte.

§. 10. Meines Erachtens könnte man diesen völlig reinen Weingeist, zum Unterschiede vom gewöhnlichen Alkohol, alkoholisirten Alkohol nennen; besonders deswegen, weil dem Weingeiste, ehe er in diesen Zustand der vollkommenen Reinigkeit versetzt wird, zuerst durch die gewöhnliche Behandlungsart derjenige Grad der Stärke ertheilt werden muß, unter welchem man ihn bisher allgemein als höchstrektificirten

cirten Weingeist oder Alkohol anzuerkennen gewohnt gewesen ist.

§. 11. Obgleich die Bereitung des Alkohols nach dieser meiner Methode mühsamer ist, und man solche nicht wohl in großer Menge unternehmen kann, indem die Operation, des vielen dazu erforderlichen Laugensalzes wegen, in einer Retorte höchstens nur mit 10 Pfund Weingeist auf einmal veranstaltet werden kann; so wird dennoch ein solcher vollkommen wasserfreyer Weingeist, in Rücksicht verschiedner chemischer Versuche und Operationen, wo nämlich die geringste Gegenwart wässeriger Theile irrige Resultate veranlassen, oder die Erlangung des Endzwecks erschweren kann, dem gewöhnlichen Alkohol bey weitem vorzuziehen seyn.

§. 12. Zur genauen Ausmittelung der verschiednen Stärke mehrerer unter einander zu vergleichender Brannteweine behauptet die Untersuchung ihrer specifischen Schwere, vor allen andern Mitteln, unter denen das Abbrennen das trüglichste ist, ohnstreitig den Vorzug. Doch zeigt die specifische Schwere für sich selbst blos den relativen Vorzug eines Brannteweins vor dem andern an, keinesweges aber das absolute oder quantitative Verhältniß ihrer wässerigten Beymischung. Um jedoch auch letztres aus der specifischen Schwere zu erzielen, kommt es hauptsächlich darauf an, daß man zuvor den reinsten Alkohol, unter verschiednen Verhältnissen, mit Wasser mischt, die specifische Schwere dieser Mischungen untersucht, und so einmal für allemal eine Tabelle festsetzt, welchee für jede vorgefundne specifische Schwere eines zu prüfenden Brannteweins die Quantität eines Weingeistes und Wassers anzeigt.

§. 13.

§. 13. Es hat zwar Borries schon zu diesem Entzwecke eine solche Tabelle geliefert; da aber die specifische Schwere des Alkohols, den er zu seinen Versuchen anwendete, 817 war, und solcher, zufolge meiner Versuche, selbst noch Wasser enthalten mußte, so ergiebt sich offenbar, daß jene Tabelle unrichtig sey, und daß solche für jeden zu untersuchenden Brannteweіn allemal einen größern Gehalt an Weingeist angeben müsse, als er wirklich enthält. Ich hielt es daher der Mühe werth, durch eigene Versuche mit meinem vollkommen wasserfreyen Alkohol aufs neue eine solche Tabelle zu verfertigen.

§. 14. Wäre die Durchdringung des Alkohols mit dem Wasser in allen Verhältnissen der Mischung immer gleichförmig, so würden nur wenige Mischungen beyder Flüssigkeiten hinreichend seyn, um alsdann aus ihnen für jedes Verhältniß durch bloße Berechnung diese specifische Schwere zu bestimmen: da aber dieses nicht ist, so muß solche nothwendig für alle Verhältnisse durch Versuche selbst ausgemittelt werden.

§. 15. Zur Verfertigung beyfolgender Tabelle habe ich daher 100 Mischungen meines reinsten Alkohols und destillirten Wassers, mittelst einer sehr genauen Wage, dergestalt abgewogen, daß die Summe beyder gemischten Flüssigkeiten jedesmal 100 Theile dem Gewichte nach ausmachte; hierauf setzte ich die sämmtlichen Mischungen in gut vermachten Gläsern über 24 Stunden der Temperatur von + 16 Reaumürischen Graden aus, und untersuchte alsdann ihre specifische Schwere mittelst einer hydrostatischen Wage.

Hundert Theile.		Specifische Schwere.	Hundert Theile.		Specifische Schwere.
Alkohol.	Wasser.		Alkohol.	Wasser.	
100	—	791	73	27 —	861
99	1 —	794	72	28 —	863
98	2 —	797	71	29 —	866
97	3 —	800	70	30 —	868
96	4 —	803	69	31 —	870
95	5 —	805	68	32 —	872
94	6 —	808	67	33 —	875
93	7 —	811	66	34 —	877
92	8 —	813	65	35 —	880
91	9 —	816	64	36 —	882
90	10 —	818	63	37 —	885
89	11 —	821	62	38 —	887
88	12 —	823	61	39 —	889
87	13 —	826	60	40 —	892
86	14 —	828	59	41 —	894
85	15 —	831	58	42 —	896
84	16 —	834	57	43 —	899
83	17 —	836	56	44 —	901
82	18 —	839	55	45 —	903
81	19 —	842	54	46 —	905
80	20 —	844	53	47 —	907
79	21 —	847	52	48 —	909
78	22 —	849	51	49 —	912
77	23 —	851	50	50 —	914
76	24 —	853	49	51 —	917
75	25 —	856	48	52 —	919
74	26 —	859	47	53 —	921

Hundert Theile		Specifische Schwere.
Alkohol.	Wasser.	
46	54	923
45	55	925
44	56	927
43	57	930
42	58	932
41	59	934
40	60	936
39	61	938
38	62	940
37	63	942
36	64	944
35	65	946
34	66	948
33	67	950
32	68	952
31	68	954
30	70	956
29	71	957
28	72	959
27	73	961
26	74	963
25	75	965
24	76	966
23	77	968
22	78	970
21	79	971
20	80	973
19	81	974
18	82	976
17	83	977
16	84	978
15	85	980
14	86	981
13	87	983
12	88	985
11	89	986
10	90	987
9	91	988
8	92	989
7	93	991
6	94	992
5	95	994
4	96	995
3	97	997
2	98	998
1	99	999
—	100	1000

§. 16.

§. 16. Mittelst dieser Tabelle ist es nunmehr sehr leicht, aus der gefundenen specifischen Schwere eines jeden Branntemeins sogleich den wahren Gehalt an Weingeist und Wasser für 100 Theile desselben, dem Gewichte nach, ausfündig zu machen. So ergiebt sich aus ihr, daß der stärkste nach der bisher gewöhnlichen Art zu bereitende Alkohol, dessen specifische Schwere = 815 ist, noch beynahe 9 Theile im Hundert enthält.

§. 17. Es versteht sich von selbst, daß der zu prüfende Branntewein jedesmal, ehe man zur Untersuchung seiner specifischen Schwere schreitet, zuvor eine hinlängliche Zeit derselben Temperatur von + 16°, für welche nämlich die Tabelle verfertigt worden ist, ausgesetzt werden müsse.

II.

Von dem Verhältnisse der Stronthianerde gegen die Säure, in Vergleichung mit der Kalkerde.

Vom Hrn. Hofapotheker Meyer.

Daß ich die Stronthianerde in der letzten Lauge, der aus dem Freyberger Schwerspathe bereiteten, salzsauren Schwererde gefunden, habe ich Seite 516. in den Annalen vom vorigen Jahre angezeigt.

Die

Die aus dieser Lauge anschießenden, nadelförmigen Krystallen, welche bey mäßiger Temperatur trokken blieben, im Weingeist aufgelöst, ihm beym Verbrennen eine schöne rothe Farbe mittheilten; die trocknen Krystallen, welche die daraus niederschlagende Erde mit Salpetersäure gab, und die Krystallisation dieser, ihrer Kohlensäure durch das Glühen beraubten, Erde, zeigten hinlänglich, daß sie es wirklich war.

In dem zweyten Bande der Annalen von 1793. S. 189. hat Herr Prof. Klaproth sie mit der Schwererde verglichen, und ihre Abweichung von dieser ihr so nahe kommenden Erde gezeigt; sie schien mir aber der Kalkerde eben so nahe verwandt zu seyn, und ich versuchte es daher, sie mit dieser zu vergleichen, und ihr Verhältniß gegen die übrigen mehrsten Säuren zu erforschen.

Die Versuche waren beynahe vollendet, als ich die unangenehme Entdeckung machte, daß meine Erde nicht rein war, und sie also vergebens angestellt waren.

Ich hatte nämlich aus der letzten Lauge der salzsauren Schwererde diese durch die Krystallisation gänzlich geschieden, und trocknete die nadelförmigen Krystallen der anschießenden salzsauren Schwererde auf Löschpapier. Zuletzt schoß mir aber gewöhnlich alles zu einer aus solchen feinen Krystallen bestehenden Masse an, die ich nicht ganz trocken auf Fließpapier erhalten konnte; ich löste daher alles wieder auf, und schlug die Lauge mit gereinigtem Weinsteinsalze nieder. Bey den beynahe vollendeten Versuchen wollte ich auch die

die Auflöslichkeit dieser, mit der Schwefelsäure verbundenen, Erde untersuchen. Ich löste daher einen Theil derselben in Salzsäure wieder auf, verdünnte die Auflösung mit wenigem destillirtem Wasser, und setzte Schwefelsäure zu. Hier bemerkte ich, daß in der überstehenden Lauge ein Theil der Erde aufgelöst hieng, in dem Aussüßwasser aber, wie es einigemal davon abgegossen worden, keine Erde mehr enthalten war, und die am Boden liegende schwefelsaure Stronthianerde sich auch durchs Kochen nicht in Wasser auflösen wollte. Es schienen mir daher zwo ganz verschiedne Erden gemischt zu seyn, ich fand nachher sogar auch die dritte.

Aufs neue ward daher die letzte Lauge von 80 Unzen Freyberger Schwerspathe genommen, den ich mit vegetabilischem Laugensalze mischen, glühen, gut aussüßen, die Schwererde mit Salzsäure auflösen, gänzlich eintrocknen, wieder auflösen und so lange mit reiner Schwererde digeriren ließ, bis die filtrirte Lauge, mit der Hahnemann'schen Weinprobe, einen völlig weißen Niederschlag gab.

Ich sonderte durch behutsames Abrauchen noch alle tafelartige Krystallen der salzsauren Schwererde ab, und verdünnte, da nichts mehr von diesem Salze anschießen wollte, sondern sich die feinen prismatischen Krystallen schon zeigten, diese Lauge, filtrirte sie, und goß nun so lange flüchtiges luftleeres Laugensalz zu, bis kein Niederschlag mehr erfolgte. Diese gut ausgesüßte, getrocknete Erde löste sich in Vitriolsäure auf,

und

und gab eine bitterschmeckende Lauge, aus welcher, nach Absonderung einer Spur von Eisen, Bittersalz anschoß.

Es war also Bittersalzerde.

Die von dieser Erde nun befreyte Lauge verdünnte ich mit destillirtem Wasser, und tröpfelte so lange verdünte Schwefelsäure zu, bis kein Niederschlag mehr fiel. Der erste Niederschlag schien schwerer, und etwas ins gelblichte, gegen den zuletzt sich absondernden, weißeren und lockeren zu seyn. Ich goß nun alles auf ein Filtrum, und süßte den Niederschlag mit chemischer Geduld einige Wochen, und zwar so lange mit destillirtem Wasser aus, bis das durchgelaufene mit aufgelöstem Weinsteinsalze gemischt, auch, wenn es einige Stunden gestanden hatte, völlig klar blieb. Die durchgelaufene Lauge schlug ich mit Weinsteinsalz nieder, die Erde setzte sich körnig nach einiger Zeit zusammen, getrocknet wog sie 5 Drachmen und einen Scrupel.

Eine Drachme davon in Salzsäure wieder aufgelöst, die Auflösung mit 36 Unzen destillirtes Wasser verdünnt, ließ, durch zugegossene Schwefelsäure nichts fallen, und nach acht Tagen war sie völlig klar, und kaum ein Hauch von etwas Erdartigen am Boden des Glases zu sehn.

Es war also Kalkerde.

Von der im Filtro zurückgebliebenen schwefelsauren Erde kochte ich etwas mit destillirtem Wasser in einem Kolben, goß es noch heiß ab; es blieb mit dem aufgelösten Weinsteinsalze völlig klar.

Ich

Ich schüttete es daher wieder zu den übrigen, mischte diese schwefelsaure Erde nun mit der gehörigen Menge Weinsteinsalz, glühte sie in einem silbernen Tiegel eine Zeitlang, und süßte sie so lange aus, bis das darüberstehende Wasser mit der salzsauren Schwererde völlig klar blieb. Nun löste ich die Erde mit Salzsäure auf, schlug sie mit Weinsteinsalz nieder, trocknete sie, und hielt diese sehr leichte, weiße, gar nicht körnigte, eine Unze wiegende Erde für völlig reine Stronthianerde, welche zu den folgenden Versuchen genommen ward.

Versuch 1.

a) Zwanzig Gran dieser Erde löste ich in Salzsäure auf, verdünnte sie mit zwey Unzen destillirtem Wasser, und tröpfelte verdünnte Schwefelsäure zu. Die schwefelsaure Stronthianerde fiel sogleich zu Boden; ich fuhr so lange fort, bis sich, nach einem Zwischenraum von einer Viertelstunde, nichts mehr niederschlug. Nun schlug aber auch das Weinsteinsalz keine Spur mehr aus der überstehenden Lauge nieder. Daß dieser Niederschlag, selbst in kochendem Wasser, unauflöslich sey, habe ich schon vorher erwähnt.

b) Langsamer geschieht der Niederschlag, wenn man z. B. in 6 Unzen Wasser 1 Gran vitriolisirten Weinstein auflöst und einige Tropfen der salzsauren Stronthianerde zutröpfelt, aber doch gänzlich.

Schwerer, und, wie es scheint, nicht gänzlich, geschieht es, wenn die Auflösung zu sehr verdünnt ist; denn c) da ich 2 Gr. Stronthianerde mit Salzsäure

auf-

auflöste, die überflüssige Säure durchs Eintrocknen schied, sie mit 36 Unzen destillirtem Wasser mischte, war sie von 2, auch 4 Gran zugemischter Schwefelsäure nach 8 Tagen noch nicht gänzlich abgeschieden, ob ich sie gleich lange erwärmt hatte. Wie ich etwas von der überstehenden klaren Lauge ganz eintrocknete, dann wieder destillirtes Wasser aufgoß und es filtrirte, war sie erst gänzlich geschieden. Wenn sie sich aber erst einmal mit der Schwefelsäure vereinigt hat, ist sie vom Wasser unauflöslich, wenn nicht überflüssige Salzsäure zugegen ist: denn wenn ich zur schwefelsauren Stronthianerde, beym Kochen mit destillirtem Wasser, nur einige Tropfen Salzsäure zumischte, fand ich gleich aufgelöste Erde in dem darüberstehenden Wasser, — vorher keine Spur. Die starke Schwefelsäure löset die Stronthianerde durchs Kochen ganz auf, läßt sie aber mit sich vermischt, durch Verdünnung mit Wasser fahren, daß die darüberstehende Flüssigkeit nichts davon enthält.

Das Verhältniß der Kalkerde zur Schwefelsäure ist zu bekannt, als daß es hier anzuführen nöthig wäre.

Versuch 2.

Zwanzig Gran löste ich in der reinsten Salpetersäure auf, trocknete, um die überflüssige Säure davon zu scheiden, die Auflösung ein, löste das Salz wieder auf, filtrirte es, und ließ es anschießen. Ich erhielt Krystallen, welche aus zwey vierseitigen Pyramiden mit abgestumpften Endspitzen bestanden und in der Luft trocken blieben.

Kalkerde läßt sich dagegen, mit der Salpetersäure verbunden, nicht zu Krystallen bringen, und in mäßiger Temperatur wird die Mischung nicht einmal trocken.

Versuch 3.

Zwanzig Gran in Salzsäure aufgelöst, gaben die dünnen, nadeiförmigen, prismatischen Krystallen wieder, welche in trockner Luft und mäßiger Temperatur trocken blieben, in etwas stärkerer Wärme ihr Krystallisationswasser verlohren, in feuchter Luft aber zerflossen.

Daß Kalkerde bey gelinder Abdampfung zu Krystallen anschießt, welche sehr leicht zerfließen, ist bekannt.

Versuch 4.

Auf zwanzig Gran goß ich etwas Wasser und tröpfelte Arseniksäure zu: sie schäumte stark damit; es löste sich alles auf, und gab starke sechsseitigläuglichte Tafeln, an beyden Enden mit stumpfen Winkeln zugespitzt, deren Seiten gegen einander schräg abgeschnitten waren. Da es aber so aufgelöst einen Ueberschuß von Säure hatte, löste ich abermals 20 Gran auf, und warf nachher nach und nach Stronthianerde zu, womit es jedesmal stark schäumte, die Erde aber gleich wieder zu Boden fiel. Wie es beynahe gesättigt war, schüttete ich es auf ein Filtrum. Es ließ sich leicht aussüßen, doch hatte das Aussüßwasser, wie es keine Spur von Säure mehr gab, doch noch etwas arseniksaure Stronthianerde in sich aufgelöst.

Kalk-

Kalkerde verhielt sich beynahe eben so, nur daß sie, mit Arseniksäure übersättigt, in kleinen kurzstrahligten, sternförmigen Krystallen anschießt.

Versuch 5.

Zwanzig Gran übergoß ich mit Wasser, und tröpfelte durch das Zerfließen bereitete Phosphorsäure zu. Sie griff die Erde zuerst stark, zuletzt aber sehr schwach an, ward aber durch die Erwärmung gänzlich aufgelöst. Aber auch diese Auflösung hatte einen Ueberschuß von Säure. Ich warf daher nach und nach so viel neue Erde hinein, daß sie noch einen Ueberschuß von Säure behielt. Sie ließ sich auslaugen, schwand vor dem Löthröhrchen sehr zusammen, ward halb durchsichtig, schmolz aber zu keiner Kugel, und gab beym Glühen einen phosphorischen Schein. Das durchgelaufene Uebersäuerte schoß zu Krystallen an, welche aus dünnen Tafeln mit krummen Seitenlinien bestanden und an der Spitze abgeschnitten waren.

Kalkerde, mit dieser Säure gebunden, giebt die die bekannte Knochenerde, damit übersättigt, kleine sternförmige, leichtauflösliche Krystallen.

Versuch 6.

Fünf Gran warf ich in 3 Unzen kochendes destillirtes Wasser, darin fünf Gran durch das Abziehen der Salpetersäure bereiteter Wasserbleykalk war. Die Spuren der Säure in dem Wasser waren noch nicht verschwunden: ich setzte daher noch 5 Gran Strontianerde zu, und kochte es eine Zeitlang damit.

Nun zeigte das Wasser keine Säure mehr, filtrirt ließ es durch das vegetabilische Laugensalz keine Spur Erde fallen, von dem abgerauchten Aussüßwasser blieb kaum ein Gran Erde zurück; beyde Körper schienen sich also zu einem unauflöslichen Gemische verbunden zu haben.

Fünf Gran Kalkerde eben so mit Molybden-Kalk behandelt, hatten diesen schon gesättigt, noch warm filtrirt, trübte das Durchgelaufene durch Weinsteinsalz sich gar nicht; nach einigen Stunden fand sich kaum eine Spur Erde abgesetzt. An den Seiten des Kolbens, worin es gekocht war, hatte sich eine erdige Kruste sehr fest angesetzt, so, daß das Verhalten beyder Erden gegen diese Säure ziemlich gleich zu seyn scheint.

Versuch 7.

Zwanzig Gran übergoß ich mit starker Ameisensäure. Sie wurde zuerst stark, zuletzt aber sehr schwach davon angegriffen. Eingetrocknet, wieder aufgelöst, gab es beym Abrauchen schöne flach auf dem Boden sich angesetzte Krystallen, welche aus sechsseitigen Säulen von nicht gleichen Flächen, mit drey Flächen zugespitzt, zu bestehen schienen.

Kalkerde mit dieser Säure gab hingegen sechsseitige, länglichte Tafeln, welche an den Seiten gegen einander abgeschärft zu schienen.

Versuch 8.

Zwanzig Gran, mit destillirter, concentrirter Essigsäure übergossen, wurden zuerst stark, zuletzt nur schwach

schwach angegriffen; durch das Erwärmen löst sie sich aber zuletzt ganz auf. Ich ließ es behutsam anschiessen, und erhielt trockenbleibende Krystallen, welche aus länglichten sechsseitigen Tafeln bestanden, deren Endspitzen unter scharfen Winkeln zugespitzt waren.

Kalkerde liefert, wie bekannt, mit dieser Säure verbunden und behutsam abgeraucht, nadelförmige Krystallen.

Versuch 9.

Zwanzig Gran übergoß ich mit Wasser, schüttete nach und nach Benzoesäure zu und erwärmte es. Die Erde ward aufgelöst, gab ein vollkommnes Mittelsalz, welches aus feinen sechsseitigen, sich auch auf der Oberfläche erzeugenden Blättern bestand. Sie hatten einen schwachen Benzoe-Geruch.

Kalkerde, mit dieser Säure verbunden, schießt dagegen in büschelförmigen, nadelartigen, feinen, wie Atlas glänzenden Krystallen an.

Versuch 10.

Zwanzig Gran wurden mit Wasser übergossen, eben so viel Boraxsäure zugethan und erwärmt. Die Erde war mit gelindem Schäumen angegriffen: nach dem Erkalten war die Boraxsäure verschwunden und die Erde locker geworden, ich warf nach und nach mehr hinzu und erwärmte es. Wie ich 50 Gran verbraucht hatte, schoßen, nach dem Erkalten, schon Krystallen der Boraxsäure an.

Ich süßte die Erde nun wieder aus, und erhielt nach dem Trocknen 46 Gran; sie schäumte vor dem Löthröhrchen und floß zur durchsichtigen Kugel.

Zehn Gran davon kochte ich mit zwey Unzen Wasser, aus dem Filtrirten schlug das Weinsteinsalz Erde nieder. Mit mehrerer Boraxsäure behandelt, schien diese nichts merkliches aufgelöst zu haben. Ich erhielt acht Gran Erde wieder, da ich von der eingetrockneten Masse, durchs Aussüßen mit Weingeist die Boraxsäure davon absonderte.

Kalkerde verhielt sich eben so, lieferte eine, sich schwer im Wasser aufzulösende Mischung, die vor dem Lothröhrchen leicht zu einer klaren Kugel floß.

Versuch 11.

Zwanzig Gran wurden mit aufgelöster Zuckersäure übergossen und lebhaft davon angegriffen; die Erde fiel aber gleich wieder zu Boden. Es wurde so viel Zuckersäure zugegossen, daß es, nachdem ich es einigemal eintrocknen lassen, noch Spuren von Säuren gab. Ausgesüßt ließ das erste abgegossene Wasser mit Weinsteinsalz höchst wenig Erde fallen, das nachdem davon abgegossene, keine Spur.

Ich erhielt 25 Gran zuckersaure Stronthianerde.

Mit der Kalkerde verhält sie sich, wie bekannt, hierin ganz gleich.

Versuch 12.

Zwanzig Gran wurden mit aufgelöster wesentlicher Weinsteinsäure übergossen und davon angegriffen.

Die

Die Erde fiel aber, mit der Säure vereinigt, sogleich in kleinen Krystallen, wie die des gereinigten Weinsteins, zu Boden, welche sich auch zum Theil an den Seiten des Glases anhiengen.

Nach der Uebersättigung der Erde wusch ich sie ab, bis das Wasser kein Zeichen der Säure mehr gab, sie wog 34 Gran. In dem Aussüßwasser war etwas Erde aufgelößt.

Das Verhalten der Kalkerde gegen die Weinsteinkrystallen ist hinlänglich bekannt.

Versuch 13.

Zwanzig Gran übergoß ich mit aufgelößter krystallisirter Citronensäure. Sie griff die Erde an, diese aber blieb als ein weißes Pulver am Boden liegen. Ich goß nach und nach so viel dieser Säure zu, bis die Mischung damit übersättigt war, und trocknete es ein. Nun bestand das am Boden liegende Pulver aus kleinen Krystallen. Ich goß Wasser darauf, um es von der überflüssigen Säure zu befreyen, es lößte sich aber auf, und gab auch zuletzt noch Spuren von Säure, ob es gleich nicht sauer schmeckte, sondern nur einen etwas zusammenziehenden Geschmack auf der Zunge verursachte. Aus der Auflösung setzte es sich als eine salzige Rinde am Boden.

Der citronensaure Kalk ist hingegen sehr schwer auflöslich, läßt sich sehr leicht von der überflüssigen, mit ihm gemischten Citronensäure scheiden.

Versuch 14.

Die wenige Aepfelsäure, welche ich besaß, schien die Stronthianerde kaum anzugreifen; doch hatte sie etwas davon aufgelöst, und diese Auflösung trocknete wie ein vegetabilischer Schleim ein.

Nach Scheele giebt diese Säure mit der Kalkerde hingegen ein schwer auflösliches, in kleinen unförmigen Krystallen anschießendes Salz.

Es erhellet aus diesen Versuchen, daß die Stronthianerde sehr wesentlich von der Kalkerde abweicht. Sie krystallisirt sich, von Kohlensäure befreyt, (wodurch sie sich von allen uns bekannten alcalischen Erden unterscheidet.) Sie schießt mit der Salzsäure in nadelförmigen, bey mäßiger Temperatur trockenbleibenden Krystallen an, giebt mit der Salpetersäure trockene Krystallen, mit der Schwefelsäure eine im Wasser unauflösliche Mischung, giebt mit der Citronensäure ein unauflöslicheres Salz, und mit verschiednen Säuren anders gestalltete Krystallen.

Erleichtert wird die Untersuchung mineralischer Körper, durch die Entdeckung mehrerer sich so nahe verwandter Erden, nicht; denn es ist nun ungewiß, ob die in der bereits untersuchten gefundenen Schwererde nicht Stronthianerde gewesen sey?

III.
Einige Bemerkungen über die Destillation ätherischer Oehle, und besonders des Oehls von der Monarde.

Vom Hrn. Rathsapotheker Brunn in Gustrau.*)

In unserm am nutzbaren Mineralien-armen Lande bin ich einer der wenigen, die Ihre Schriften mit großem Vergnügen und Nutzen lesen. Da Ihnen nun jedes Scherflein willkommen seyn soll, und ich bereits seit mehreren Jahren fand, daß, außer mehrern bisher noch nicht versuchten Pflanzen, unter andern auch die so wohlriechende Monarde allerdings ein ätherisches Oehl gäbe; und da die Art, wie ich dabey verfuhr, sich auf die Monarde, und überhaupt auf alle wesentliche Oehle anwenden läßt; so schmeichle ich mir, daß diese wenigen Bemerkungen nicht aller Aufmerksamkeit unwerth seyn mögten.

Es ist schon eine geraume Zeit verflossen, daß man im zweyten Theile der neuesten Entdeckungen in der Chemie (S. 50.) bekannt machte, daß von 24 Pfund in Blüthe stehender Monarde (M. Didyma L.) nicht die geringste Spur von Oehl erhalten worden sey. Diesem Vorgeben finde ich noch nichts entgegen gesetzt: da ich selbst aber wesentliches Oehl von einem ungleich geringern Theile dieser Pflanze erhalten habe, so scheint es mir nicht ganz überflüssig zu seyn, den Weg anzuzeigen, auf welchem man die möglichst

*) Auszug eines Briefs des Hrn. Verf. a. d. Herausgeb.

größte Menge Oehl von dieser sowohl, als andern Pflanzen, oder alles, was dieselben an Oehltheilen besitzen, erhalten kann und muß.

Es wird nämlich unter bekannten Umständen so viel Wasser von einer Pflanze abgezogen, als es noch riechbare Theile mit sich führt.

Dieses Wasser wird in eine, der Menge desselben angemessene, Blase gethan, und ein oder zwey Pfund von demselben abgezogen. Wenn die Pflanze nur irgend einige Oehltheile gehabt hat, so werden solche sich auf diesem abgezogenen Wasser finden.

Ich behandelte vorlängst einige wenige Pfunde von der oben benannten Art der Monarde auf diese Weise, und ich erhielt davon mehrere Tropfen Oehl, welche etwa ein halb Quentchen betragen mogten, welche aber doch wegen der geringen Menge nicht wohl genau abzuscheiden waren. Wären 20 und mehrere Pfunde auf solche Art behandelt worden, so würde man gewiß eine sehr gut abzuscheidende Menge von Oehl bekommen haben.

Die Anleitung zu dieser eignen Verfahrungsart bey wesentlichen Oehlen kommt von unserm geschickten und bekannten Hrn. Dr. Westendorff, der schon vor vielen Jahren das wesentliche Oehl des Lachenknoblauchs (Teucrium scordium), der Betonie, der Blumen der Schaafgarbe (Achillea millefolium), und andrer mehr auf diese Art darstellte.

Dieses ist aber nicht der einzige Vortheil, welchen die anzustellende zweyte Destillation gewährt.

Ich

Ich destillire deshalb alle Oehle gern zum zweytenmal, weil sie nach der ersten Destillation oft auch nicht ihre eigenthümliche Farbe haben. Das Oehl vom Wermuth (Artemisia absinthium) ist schwarz, bey der zweyten Destillation ist es braun. Das Oehl der Lavendel, der Pfeffermünze und andrer, ist erst gelblich und schmutzig, da die zweyte solche Oehle schön, klar und weiß darstellt.

IV.

Vermischte chemische Versuche.

Vom Herrn Professor Lampadius. *)

Durch den sehr großen Feuersgrad, welchen Herr Prof. Lampadius durch seinen Apparat, mittelst der Lebensluft, hervorbringen kann, hat er in seinen Vorlesungen über die allgemeine Chemie die Platina mit dem Kupfer, dem Golde und dem Silber in wenigen Minuten verbunden; und den aus dem Königswasser durch Salmiak niedergeschlagenen Platinakalk reducirt. —

Nach den neuesten Versuchen, die er mit dem Rothgültigerz angestellt hat, enthält dieses wirklich etwas Arse-

*) Diese Versuche sind mir, mit Hrn. Prof. L's Erlaubniß vom Hrn. Ribbentropp, welcher gute Kenntnisse in der Chemie mit vielem Eifer für die Wissenschaft verbindet, mitgetheilt. C.

Arsenik- und Schwefelsäure, obgleich Herr Klaproth (Beyträge zur Kenntniß der Mineralkörper S. 149.) den erstern, und Hr. da Camara (Rapport des resultats des Experiences chimiques etc. pag. 27.) die letztern nicht darin gefunden haben. Ich habe die Analyse selbst mit angesehn, da ich zu der Zahl der Zuhörer gehöre, denen er die analytische Chemie, worin er sich allein mit der Zerlegung der Foßilien und einiger Kunstprodukte beschäftigt, vorträgt.

Um den Arsenik darzustellen, wurde 1 ½ Probierpf. feingeriebenes dunkles Rothgültigerz aus dem Erzgebirge in ein kleines mit einem papierenen Stöpsel versehenes Scheidekölbchen, das in ein Tiegelbad gestellt war, geschüttet, und der Sublimation, bey einer mässigen Hitze, unterworfen. Nach Verlauf von 2 Stunden hatten sich am obern Theil des Scheidekölbchens kleine weiße, krystallinische Körner angesetzt, die auf der Kohle den bekannten arsenikalischen Geruch und Rauch von sich gaben. Die Schwefelsäure zeigte sich auf folgende Art: 3 Probierpfunde von demselben feingeriebenen Rothgültigerze wurden mit dem doppelten Gewichte an reiner Aetzlauge, worin die Menge des trocknen ätzenden Pflanzenalcali die Hälfte betrug, übergegossen und eine Zeitlang damit digerirt. Als diese Lauge, nachdem sie vorher filtrirt und mit reiner Salzsäure völlig gesättigt war, mit kochsalzsaurer Schwererde versetzt wurde, fiel sogleich schwefelsaure Schwererde oder Schwerspath nieder.

Ich bin jetzt mit der Zerlegung einiger Thoneisensteine vom Harz beschäftigt, um besonders ihren Gehalt

halt an Phosphorsäure zu bestimmen. Als ich von jeder Sorte 4 Probierpf. in eine beschlagene gläserne Retorte brachte, und diese so stark erhitzte, daß der Boden derselben glühte, erhielt ich eine beträchtliche Menge Luft, die das kalte Wasser nur zum Theil verschluckte; der andre Theil, der weder vom kalten Wasser nach vom Kalkwasser absorbirt wurde, entzündete sich, sobald ich ihm ein Licht näherte, mit einem merklichen Geräusche. Mir scheint diese Erscheinung den Kohlenstoff in diesen Eisensteinen zu beweisen, da dieser wohl nur in diesem Falle das Wasser, welches die Thoneisensteine enthalten, zerlegen kann.

V.

Welches sind die Düngarten, die für die verschiednen Arten der Aecker am zuträglichsten sind? und welches sind die Ursachen ihres wohlthätigen Einflusses in jedem besondern Falle?

Vom Hrn. R. Kirwan. *)

Stall-Dünger. Dieser wird entweder frisch oder verrottet gebraucht: ersterer heißt langer, letzterer kurzer Dünger; er ist reich an thierischen Thei-

*) S. chem. Ann. J. 1796. B. 1. S. 139.

Theilen, geht leicht in Fäulniß, und dann dient er statt eines Gährungsmittels das Verfaulen andrer todten Vegetabilien zu beschleunigen; seine Gährung wird durch öfteres Umrütteln und häufiges Aussetzen an die Luft befördert; doch sollte er bedeckt werden, um zu verhindern, daß das Wasser einen sehr großen Theil von seinen besten Bestandtheilen wegführe, oder wenigstens sollte das Wasser, welches sie einsaugt, nicht verloren gehn.

Hof-Dünger besteht aus verschiedenen Vegetabilien, als Stroh, Unkraut, Blättern, Farrenkraut u. a. die mit thierischen Theilen angefüllt sind; er kömmt langsamer zur Gährung als der vorige; er sollte in Haufen gelegt, und von Zeit zu Zeit umgerüttelt werden. — Farrenkraut geht sehr langsam in Fäulniß über. — Das Wasser, welches herausläuft, sollte aufbewahrt werden.

Einige dieser Dünger hat man aufgelöst.

Tabelle

Tabelle von den Bestandtheilen der Düngarten.

105 Pfund.	Schw. entzbre Luft. E Zoll.	Fixe Luft. Pfund.	Wasser Pfund.	Kohle. Pfund	Kalk, u. Talk Erde. Pfund.	Thon. Pfund.	Kiesel. Pfund.	Flüchtiges Alcali. Pfund.	Fixe Salze. Pfund.
Frischer Kuhmist *	— —	— —	— —	3,75	1,2	0,15	2,4	— —	0,6
Frisch. Pferdemist *	— —	— —	88	1,02	1,5	0,5	3	— —	0,21
Schaafmist *	— —	— —	— —	25,0	K. Erd. 9,28 1 T. E.	3	29	— —	0,72
Verfault. Kuhmist *	1360	120 Wasser u. Oehl	81	10	3	0,6	5	0,65	Gyps 0,9
Erde d. aus verfault. Pf. M. entsteht 1	16,4	1	38,15	18,75	6,2	1,5	23,43		Fix. S. 0,24
Seifensieder Asche *	— —	— —	— —	— —	57 Klk 11 Tlk	6,	21,		

* 2 Ruckert.

Daher

Daher sollten sie nicht ohne Unterschied, sondern den Umständen, die in der Folge angezeigt werden sollen, gemäß angewandt werden.

Zerstoßene Knochen geben auch einen Dünger, der in der Nachbarschaft großer Städte sehr gebraucht wird. Sie legen nach und nach ihre öhligten Theile ab, welcher eine ziemliche Masse von thierischer Kohle enthält, welche durch Fäulniß ausgeschieden wird, und phosphorsauren Kalk. Daher ist Knochenasche auch nützlich.

Merr-Moos geht bald zur Fäulniß über und giebt einen guten Dünger ab, vorzüglich wenn es mit Erde vermischt wird.

Ausgebrachte Teicherde ist reichlich mit fäulichter Materie aus abgestorbenen Pflanzen versehn, und bildet daher einen Dünger.

Alte Teiche, welche wachsenden Vegetabilien eine große Oberfläche darbieten, enthalten, wenn man sie eingehn läßt, eine Menge von abgestorbenen Pflanzen, welche in Fäulniß übergehn und einen guten Dünger abgeben; aber in diesem und dem vorigen Falle ist es gut zu unterscheiden, aus was für einem Boden sie bestehn: die Gründe davon werden sich nachher zeigen.

Die Brache ist die vorzüglichste Vorkehrung, wodurch erschöpfte Aecker wieder zur Fruchtbarkeit gebracht werden; ihr Nutzen besteht, meiner Meynung nach, darin, daß man die Wurzeln von Pflanzen zum Absterben bringt, wodurch Nahrung für einen

fri-

frischen Wuchs bereitet wird; auch theilt die Atmosphäre dem Boden, der lang ihr ausgesetzt ist, fixe Luft und kohlenartiges Wesen mit.

Die Einteichung ist eine eben so nothwendige und wohl bekannte Handlung, von der hier nichts weiter braucht gesagt zu werden.

Das Abmähen und Verbrennen macht die Wurzeln der Pflanzen zu Kohle und Asche, und wird so zu einem Reizungs- und Nahrungs-Mittel für die Pflanzen, wie man hernach sehn wird.

Zweytes Kapitel.

Von der Nahrung der Pflanzen und der Beschaffenheit brauchbarer Aecker.

Nachdem wir im vorigen Kapitel die Beschaffenheit der verschiedenen Ländereyen, die beym Ackerbau gewöhnlich sind, und der verschiedenen Düngarten, deren allgemeiner Nutzen durch lange Erfahrung vergewissert ist, abgehandelt haben, wollen wir jetzt untersuchen, was für welche dieser Düngarten am vortheilhaftesten für jeden von diesen besondern Aeckern anwendbar, und welches die Ursachen ihres wohlthätigen Einflusses in jedem besondern Falle sind.

Um ordentlich hierbey zu verfahren, müssen wir bemerken, daß die allgemeine Wirkung, die man von der Anwendung des Düngers erwartet, Fruchtbarkeit ist; d. h. den reichlichsten Wachsthum von Korn und Gras-

Grasarten; und weil Fruchtbarkeit selbst die Wirkung von der gehörigen Austheilung der Nahrung dieser Pflanzen ist, so müssen wir zuerst sehn, worin diese Nahrung besteht, und aus was für Bestandtheilen ein Acker zusammengesetzt seyn muß, um sie zu enthalten oder herzugeben; nachher wollen wir anzeigen, durch was für Düngarten eine jede besondre Art von Boden in einen fruchtbaren Zustand gebracht wird, welches der wohlthätige Einfluß ist, den man von ihnen erwartet, und wie in jedem besondern Falle sie zu der gehörigen Austheilung der Pflanzen-Nahrung beytragen, welches die Ursache ihres wohlthätigen Einflusses ist.

Erster Abschnitt.

Von der Nahrung der Pflanzen.

Die Nahrung der Pflanzen, vorzüglich derjenigen, zu entdecken, welche den Gegenstand unsrer gegenwärtigen Untersuchung ausmachen, müssen wir die Beschaffenheit und das Verhältniß derjenigen Substanzen untersuchen, in welchen sie wachsen, und derer, welche sie selbst enthalten; so werden wir in den Stand gesetzt werden, zu sehen, welche von den letztern aus den erstern hergeleitet sind.

Erstlich: alle Pflanzen (die unter dem Wasser wachsenden ausgenommen) wachsen in einem vermischten Boden, der durch Regen und Thau angefeuchtet wird, und der Luft ausgesetzt ist; wenn man diesen Boden chemisch untersucht, so findet man, daß er aus kiesel-, kalk- und thon-artigen Theilchen bestehe, auch

auch oft aus Talkerde, in verschiednen Verhältnissen, aus einer sehr beträchtlichen Menge Wasser und etwas fixer Luft. Die fruchtbarsten enthalten auch eine geringe Masse von Oehl, Wurzeln von abgestorbenen Pflanzen, ein kohligtes Wesen, das aus Fäulniß entsteht, einige Spuren von Salzsäure und Gyps *). Wenn man auf der andern Seite Pflanzen zerlegt, so wird man finden, daß sie eine ziemliche Menge Wassers und Kohlenstoff enthalten; auch fette und wesentliche Oehle, Harze, Gummi's und Pflanzensäuren, von denen alle, auf Wasser, reine und brennbare Luft und Kohlenstoff zurückgebracht werden können; auch findet man etwas von fixen Alcalien, einige neutrale Salze, am gewöhnlichsten Gyps, vitriolisirten Weinstein, Koch- und Silvius's-Salz. Im Getraide, und vorzüglich im Weizen, findet man auch phosphorsauren Kalk.

Daher sehn wir, daß, nach der letzten Zerlegung, die einzigen Substanzen, welche die wachsenden Pflanzen und der Boden, worin sie wachsen, gemein haben, Wasser, Kohlenstoff, verschiedne Erd- und Salz-Arten sind; diese also sind die wahre Nahrung der Pflanzen. Hierzu können wir noch fixe Luft fügen, ob sie gleich bey ihrer Zerlegung, nicht gradezu in ihnen gefunden wird, oder sie kann wenigstens nicht von der, die während der Zersetzung der Pflanzen eben erst erzeugt ist, unterschieden werden.

*) Home, 15 Mem. d'agriculture de Par. 1790. Encyclop. Vegetation p. 277.

Vom Wasser.

Die wirkende Kraft des Wassers in der Beförderung des Wachsthums ist nie bezweifelt worden, wiewol die Art, wie es dazu beyträgt, erst vor kurzem deutlich entdeckt ist. Dr. Hales hat gezeigt, daß in den Sommermonaten eine Sommerblume, die 3 Pfund nach gewöhnlichem Gewichte wog, und regemäßig jeden Tag gewässert wurde, jeden Tag 22 Unzen, d. i. fast $\frac{1}{2}$ von ihrem Gewichte, durchseihte oder ausdünstete. Er fand auch, daß eine Kohlpflanze, die 1 Pfund 9 Unzen wog, zuweilen 1 Pf. 3 Unz. ausdünstete, aber im mittlern Durchschnitt ohngefähr die Hälfte ihres Gewichts. Dr. Woodward fand, daß ein Zweig gemeiner Frauenmünze, (eine Pflanze, die am besten auf feuchtem Boden treibt,) welcher nur 28.25 Gran wog, 3004 Gr. in 77 Tagen, zwischen Juli und October, durchseihte, d. i. jeden Tag etwas mehr als ihr Gewicht. Ferner fand er, daß in jenem Zeitraume die Pflanze 17 Gran Zuwachs am Gewichte erhalten hatte, und doch hatte sie keine andre Nahrung, als reines Regenwasser. Aber er fand auch, daß sie mehr am Gewichte zunahm, wenn sie mit Brunnenwasser genährt wurde, und noch mehr, wenn Wasser aus der Themse ihre Nahrung war. Hieraus können wir schließen, daß Grasarten und Getraide, während der Zeit ihres Wachsens, ohngefähr ihr halbes Gewicht an Wasser täglich einsaugen, wenn das Wetter günstig ist. Zweytens: daß das Wasser, welches sie so durchseihen, sie blos als Wasser nährt, ohne daß dabey ein fremdartiges Wesen in

Rech-

Rechnung kömmt; denn 3000 Gran Regenwasser brachten bey dem Versuche des Dr. Woodward einen Zuwachs von 17 Gr. hervor, da doch, nach Margraff's Versuchen, 5760 Gran von jenem Wasser nur $\frac{1}{3}$ Gr. Erde enthalten. Aber drittens folgt auch, daß das Wasser noch mehr zu dem Unterhalte der Pflanzen beyträgt, wenn es ihnen Erd- und Salz-Theilchen zuführt, welches Brunnen- und Fluß-Wasser thut.

Die Art, wie reines Wasser zu dem Wachsthum der Pflanzen beyträgt, den Vortheil ausgenommen, den es ihnen dadurch leistet, daß es die nahrhaften Theile durch ihren ganzen Bau verbreitet, und selbst einen wesentlichen Theil von ihnen insgesammt ausmacht, kann aus neuern Versuchen ersehen werden. Dr. Ingenhouß und Hr. Sennebier haben gezeigt, daß die Blätter der Pflanzen, wenn sie der Sonne ausgesetzt sind, reine Luft hervorbringen; nun enthält Wasser, wie ohnlängst bewiesen ist, $\frac{87}{100}$ reine Luft. Das Wasser wird also, vermittelst des Lichts, innerhalb der Pflanze zersetzt; sein brennbarer Theil wird zur Bildung der Oehle, Harze, Gummi's u. s. w. gebraucht; seine reine Luft wird theils zur Hervorbringung von Pflanzensäuren angewandt, theils als Auswurf fortgejagt.

Einige haben wirklich behauptet, daß Wasser die einzige Nahrung der Pflanzen ist; und unter den Versuchen, die man angeführt hat, um es zu beweisen, ist der von van Helmont bey weitem der auffallendste. Er pflanzte einen Weidenstamm, der 5 Pfund

 wog,

wog, in einen irdenen Topf, den er mit Erde, welche in einem Ofen getrocknet, und darauf mit Regenwasser angefeuchtet war, angefüllt hatte; diesen Topf nun grub er in die Erde, und wässerte ihn theils mit Regen- und gelegentlich mit destillirtem Wasser; nach fünf Jahren fand er, daß der Baum 169 Pf. wog, und daß die Erde, in welche er gepflanzt war, nachdem er sie wieder trocknete, nur 2 Unzen von ihrem Gewichte verloren hatte, obgleich der Baum einen Zuwachs, der sich auf 164 Pfund belief, erhielt.

Ehe ich mich auf die Erklärung dieses Versuchs einlasse, muß ich einige damit verknüpfte Umstände bemerken. Erstlich das Gewicht der Erde, welches in dem Topfe beym Anfang und Ende von fünf Jahren enthalten war, konnte nicht genau mit einander verglichen werden, weil dieselben Grade der Austrocknung nicht genau konnten bestimmt werden, und weil manche Fäserchen von den Wurzeln des Baums in der Erde geblieben seyn, nachdem der Baum aus dem Topfe genommen war, und diese verhindert haben müssen, daß der wahre Verlust der Erde wahrgenommen werden konnte. Zweytens der irdene Topf muß häufig Wasser, welches mit Substanzen, es mögen auch seyn, welche es wollen, die das Wasser enthält, angefüllt war, aus dem ihm umgebenden Boden eingesogen haben: denn unglasirte irdene Töpfe lassen leicht Feuchtigkeiten durch. (1 Hales 5. und Tillots Mem. de Par. 1772. S. 298, 304. 8.) Drittens, weil es deutlich angegeben ist, daß der Topf in die Erde gegraben ward, und Regenwasser

ser erhielt; so ist es wahrscheinlich, daß destillirtes selten gebraucht wurde.

Wenn man diese Umstände erwägt, so wird es leicht seyn, zu zeigen, daß das Regenwassee, welches der Baum einsog, so viel Erde enthielt, als wahrscheinlich in dem Baume befindlich seyn mogte.

Erstlich: die Weide erhielt an Zuwachs im Gewichte 164 Pfund in fünf Jahren, das ist monatlich ohngefähr 2,7 Pfund, und da sie ein im Wasser wachsender Baum ist, so kann man wohl annehmen, daß sie nicht weniger als ihr Gewicht an Wasser täglich, während den sechs Wachsthumsmonaten, durchseihe. In den ersten Monaten also sog sie ein und seihte durch 5 + 30 = 150 Pf., und, weil jedes Pf. Regenwasser $\frac{1}{3}$ Gr. Erde enthält, so müssen 50 Gran Erde in der Pflanze angesetzt seyn, und wenn wir nicht mehr als 50 Gr. für den Ansatz von jedem der 6 Monate annehmen; so werden wir für den Ansatz des ersten Jahrs 50 + 6 = 300 Gr. haben; aber am Ende des ersten Jahrs erhält die Pflanze einen Zuwachs von 32 Pfund; daher seiht er in jedem der 6 Sommermonate des folgenden Jahrs 37 + 3,0 = 111 Pf. Wasser durch, und erhält einen Ansatz von 370 Gr., und am Ende des zweyten Jahrs beläuft sich der Ansatz auf 2220 Gr. Am Ende des dritten Jahrs erhält der Baum einen fernern Zuwachs von 32 Pf., und muß daher 69 Pf. wiegen, nun seiht er in jedem der Sommermonate 69 + 3,0 = 207 Pf. Wasser durch, und erhält einen Ansatz von 690 Gran, welche mit 6 multiplicirt = 4140 Gr.

Beym Anfange des vierten Jahrs muß der Baum, der noch einen Zuwachs von 32 Pf. erhält, 101 Pf. wiegen, und wenn er in jedem der Sommermonate 101, + 3,0 durchseiht, so muß er in jedem 1010 Gr. Ansatz von Erde bekommen, und am Ende des Jahrs 6060 Gran. Beym Anfange des fünften Jahrs wiegt er 133 Pf. und erhält am Ende der 6 Monate 23940 Gr. *). Die Summen der jährlich angesetzten Erde beträgt mehr als 5 Pf. gewöhnliches Gewicht; eine Größe, die der gleich ist, die man bey 169 Pf. eines Weidenbaums annehmen kann: denn die Kommissairs, die die Verfertigung des Salpeters in Frankreich zu untersuchen angeordnet waren, haben die Menge der Asche, welche Bäume von verschiednen Arten hergaben, untersucht und gefunden, daß 1000 Pf. der Saalweide (ſally), welcher der Weide mit schmalen Blättern (willow) sehr ähnelt, 28 Pf. Asche gaben, und folglich würden 169 Pf. 4,7 geben **). Ich gebe diese Berechnung indeß nicht für streng richtig aus; es ist gewiß, daß, wenn man die Aufsätze, die bey dem Ende jedes Monats zurückblieben, genau nähme, das Ganze die so eben erwähnte Größe übersteigen würde; aber selbst das, was auf diese rohe Weise gefunden ist, beweist hinlänglich, daß das Wasser eine solche Menge Erde in die Pflanzen bringt, die jeder Masse gleicht, deren

*) Eigentlich 7980 Gran, denn 133 × 10 = 1330 Gr. für einen Mon., folglich für 6,1330 6 Gran. = 7980. Ueb.

**) 3 Transact. Roy. Iriſh Acad.

ren Daseyn in ihnen man nach den bisher gemachten Versuchen erweisen kann.

In Ansehung der Kohle oder des kohlenartigen Bestandtheils, welchen diese Weide auch muß enthalten haben, ist es wahrscheinlich, daß ein großer Theil davon in der Erde war, worin die Weide wuchs; etwas ist in allen unsern Frucht- oder Pflanzen-Erden enthalten, und da wir nicht wissen, was für eine Erdart van Helmont gebraucht, so können wir wohl annehmen, daß es gute Pflanzenerde war, und ihre Masse sich auf 200 Pf. belief. Auch kann dieser Bestandtheil in dem Wasser enthalten gewesen seyn: denn das reinste Regenwasser enthält, nach der Bemerkung des Hrn. Marggraaf *), einige öhligte Theilchen, obwol nur in einem äußerst geringen Verhältniß, und alle Oehle enthalten Kohle. Etwas kann auch aus der Pflanzenerde, die den irdenen Topf umgab, durch die kleinen Oeffnungen desselben gegangen seyn. Alle andern Versuche, welche man zum Beweise anführt, daß Wasser die einzige Nahrung der Pflanzen ist, können auf gleiche Art erklärt werden. Man hat Weizenkörner auf Baumwolle mit Wasser angefeuchtet wachsen lassen; jedes brachte eine Aehre hervor; aber diese Aehre enthielt nur Ein Korn **). Hier ward durch das eingesogene Wasser der kohlenartige Bestandtheil aus dem Korne abgeleitet, und nachher durch die ganze Pflanze verbreitet und fortgeführt; denn man muß bemerken, daß das Saamenkorn

 gleich

*) 2 Marggraaf 15. 90.

**) 2 Young's Annales 487.

gleich einem Ey, sehr viel Nahrung für seinen künftigen Sprößling enthält. — Daher kömmt es, daß Tulpen, Hyacinthen und andre Pflanzen in bloßem Wasser ausschlagen und wachsen.

Die Erde, welche Regenwasser enthält, ist theils mit den Salpeter- und Salz-Säuren verbunden, wie Marggraaf gezeigt hat, aber größtentheils nur mit fixer Luft; denn die schwachen Spuren der beyden ersten Säuren konnten die 100 Gran Erde, welche er in 300 Pf. Regenwasser fand, nicht in Auflösung erhalten.

Bey weitem der größte Theil der Pflanzenarten besteht aus Wasser: nach Hrn. Young und Rückert verliert das Gras, wenn es zu Heu getrocknet wird, $\frac{2}{3}$ von seinem Gewichte *). Dr. Hales fand, daß die Pflanze einer Sonnenblume, welche 48 Unzen wog, durch das Trocknen in der Luft, während 30 Tagen, 36 Unzen, folglich $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts verloren hatte **): sogar Pflanzen, die dem Anschein nach völlig trocken sind, enthalten $\frac{3}{5}$ bis $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts Wasser. Dies Wasser ist nicht alles in einem flüssigen Zustande, sondern es wird dadurch, daß es sehr viel von seiner eigenthümlichen Wärme verliert, großentheils verdichtet.

Von der Kohle oder dem kohlenartigen Wesen.

Hrn. Hassenfratz verdanken wir die Entdekkung, daß die Kohle ein wesentlicher Bestandtheil in der

*) Young's Annals 26. -- 2 Rückert 139.

**) 1 Hales 8.

der Nahrung aller Pflanzen sey; obgleich bisher wenig darauf gemerkt ist, so ist es doch außer allem Zweifel, daß sie einen der Urstoffe ausmachen, der eben so alt ist, als die gegenwärtige Einrichtung unsrer Erdkugel; denn man findet sie in fixer Luft, von der sie über $\frac{1}{4}$ ausmachen, und fixe Luft findet sich in Kalksteinen und andern Substanzen, welche vom Anbeginn der Dinge her vorhanden waren.

Kohle erfolgt nicht blos als Ueberrest von allen Pflanzen, welche eine langsame und gedämpfte Verbrennung erlitten haben, (d. h. zu welchen der freye Zutritt der Luft verhindert worden ist,) sondern auch von allen faulenden Pflanzen- und Thier-Körpern; daher werden sie in Pflanzen- und thierischen Düngarten, welche in Fäulung gerathen sind, gefunden, und sie ist der wahre Grund ihres wohlthätigen Einflusses; wenn man das Wasser, welches durch einen faulenden Misthaufen fließt, untersucht, so wird man finden, daß es von brauner Farbe ist, und läßt man es verdünsten, so wird man bemerken, daß der vornehmste Theil des Ueberrests aus Kohle besteht *). Alle Erdarten theilen dem Wasser, worin sie eingeweicht werden, dieselbe Farbe, nach Verhältniß ihrer Fruchtbarkeit, mit, und wenn dies Wasser verraucht ist, so läßt es auch eine Kohle zurück, wie Hr. Hassenfratz und Fourcroy bezeugen **). Sie machten auch die Bemerkung, daß Sägespäne, welche an einem

*) 14. Annal de Chym. 56.

**) a. a. O.

einem feuchten Orte neun oder zehn Monate lagen, zu gähren anfiengen, und als sie darauf aufs Land gestreut wurden, nach einiger Zeit verfaulten und einen herrlichen Dünger machten *). Die Kohlen können indeß, in so fern sie im Wasser auflösbar sind, ihre wohlthätige Einwirkung äußern; die Mittel, sie auflösbar zu machen, sind bis jetzt noch nicht hinlänglich bestimmt; nichts destoweniger braucht man sie eben jetzt als Dünger, und zwar mit gutem Erfolg **). In der That, die befruchtende Kraft von verfaulten Thier- und Pflanzen-Substanzen war sogar in den entferntesten Jahrhunderten völlig bekannt: aber die meisten Naturforscher haben sie bisher den öhligten, schleimigten oder salzigen Theilchen, die dann sich entwickelten, zugeschrieben; allein sie vergaßen, daß ein Acker durch Abmähen und Verbrennen fruchtbar gemacht wird, obgleich die öhligten und schleimigten Theile dadurch verzehrt und zu Kohlen gebrannt werden, und daß des Schleims, Oehls oder Salzes in einem fruchtbaren Boden so wenig ist, daß sie nicht ein Tausendtheil zu dem Gewichte irgend einer Pflanze beytragen können; dahingegen giebt nicht blos das Land den Kohlenstoff, sondern auch die fixe Luft führt ihn hierbey, die theils mit Erdarten verbunden ist, theils auch unaufhörlich durch verschiedene Arbeiten der Natur entbunden wird; und bald, wegen ihres schweren eigenthümlichen Gewichts, niederfällt, und dann auf den Aeckern verdichtet oder mechanisch von ihnen

*) a. a. O.

**) Young's Annal.

ihnen eingesogen wird, oder im Thaue enthalten ist. Aecker, welche Eisen in einem halbverkalkten Zustande enthalten, sind daher im Stande, fixe Luft zu zerlegen, indem das Eisen, mit Hülfe des Wassers, nach und nach die reine Luft anzieht, welche einen Bestandtheil der fixen Luft ausmacht, wie Hr. Gadolin gezeigt hat*), eine Entdeckung, die mir unter die wichtigsten in den neueren Zeiten zu gehören scheint; allein dieser Eisenkalk kann wieder in seinen vorigen Zustand, durch die Verbindung mit öhligten Substanzen, gesetzt werden, wie Hr. Beaumé bemerkt hat, und dies ist eine von den wohlthätigen Wirkungen, die aus der Anwendung des Düngers entspringen, ehe er zur völligen Fäulung gekommen ist. Hieraus können wir einsehn, wie Aecker unfruchtbar und erschöpft werden, da dies nämlich großentheils die Folge von dem stufenweisen Verluste des kohlenartigen Bestandtheils ist, der von Pflanzen- und Thier-Dünger abgesetzt war, und von den Aeckern in die wachsenden Pflanzen drang. Auch der Verlust der fixen Luft, welche in dem thonartigen Theile des Bodens enthalten ist, und durch die Pflanzen zersetzt wird, und die Verkalkung der Eisentheilchen, welche der Acker enthält, tragen nicht minder dazu bey. Ich sage großen Theils sind dies die Ursachen der Unfruchtbarkeit; denn auch andre Ursachen tragen dazu bey, welche ich sogleich erwähnen will. Hieraus sehn wir auch, warum Weideländer länger fruchtbar bleiben, als diejenigen, deren Pflanzenertrag abgemäht

*) Chem. Annal. 1791. 53.

mäht und weggeführt wird, weil ein großer Theil des kohlenartigen Bestandtheils durch den Abgang des weidenden Viehes wieder hergestellt wird, — warum einige Erndten mehr als andre das Land erschöpfen, weil Getraide, und besonders Weizen, mehr vom kohlenartigen Bestandtheile enthält, als die Grasarten, und nur sehr wenig von seinem Ueberbleibsel davon zurückgelassen werden, — warum Brachen von einigem Nutzen ist, weil die Fäulniß der Wurzeln des Unkrauts und das Einsaugen der fixen Luft von thonartigen Aeckern dadurch befördert wird, — warum Pflanzen in der Nachbarschaft von Städten am meisten treiben, weil der kohlenartige Bestandtheil so häufig durch den Rauch der verschiedenen Brennmaterialien, welche in bewohnten Orten verbraucht werden, verbreitet wird, — warum Ruß ein so kraftvoller Dünger ist, — warum das Verbrennen der Erdschollen des Graslandes so viel zu seiner Fruchtbarkeit beyträgt, und zwar dann nur, wenn das Feuer gedämpft wird, so, daß eine Kohle entstehe — überdies lassen noch manche andre Erscheinungen, die der Ackerbau an die Hand giebt, hier aber aufzuzählen zu lästig seyn würde, sich daraus erklären; indeß darf ich das doch nicht übergehn, daß die Phosphorsäure in den Kohlen gefunden wird, und diese tritt mit manchen Pflanzen in Verbindung.

Die Menge des Kohlenstoffs in den Pflanzen ist verschieden nach der mannigfaltigen Art, dem Alter und den Graden der Vollkommenheit derselben; Holz und Getraide enthalten am meisten, die Grasarten

am

am wenigsten davon. Wiegleb fand, daß trocknes Büchenholz ohngefähr $\frac{1}{3}$ seines Gewichts an Kohle enthalte *). Westrumb fand, daß Wiesenklee (Trifol. pratense) ohngefähr $\frac{1}{7}$ enthalte; daher ist sie, nach dem Wasser, der reichlichste Bestandtheil in den Pflanzen.

(Die Fortsetzung folgt.)

VI.

Ueber die Entzündung der geschwefelten Metalle bey dem Ausschlusse von Lebensluft.

Vom Herrn. Prof. T. Lowitz. **)

Sie verlangten einstens meine Meynung über die höchst merkwürdige Entzündungsversuche der niederländischen Naturkündiger, mit deren schwierigscheinenden Erklärung man jetzt vorzüglich beschäftigt ist, zu wissen. Die größte Schwierigkeit einer befriedigenden Erklärung rührt vorzüglich daher, weil wir in der vollkommen trocknen Mischung des Schwefels mit den Metallen die zur Hervorbringung einer Entzündung unumgänglich und wesentlich nothwendigen Bestandtheile gänzlich zu vermissen glaubten. So lange wir dergleichen Entzündungen nur beym Zutritte der atmosphä-

*) Ueber die Alcali's S. 76.

**) Auszug eines Briefs vom Hrn. Prof. L. a. d. Herausgeber.

mosphärischen Luft kannten, fiel es uns freylich nicht schwer, solche nach einem oder dem andern der neuern Systeme zu erklären. Sobald aber die holländischen Naturkündiger zeigten, daß sie auch beym vollkommenen Ausschlusse der Lebensluft, sowohl im luftleeren Raume, wie unter Quecksilber und in entzündungswidrigen Gasarten erfolgen, sahn wir uns natürlich in nicht geringe Verlegenheit versetzt. Unablässig an unsre vorgefaßte Meynung haftend, wähnten wir jetzt die Grundpfeiler beyder Systeme erschüttert zu sehen. Herr Dr. Richter war der erste, welcher der Sache in so ferne eine glückliche Wendung zu geben, und jene paradoxscheinende Phänomene nach seinem eigenen sinnreich aufgeführten Lehrgebäude auszulegen wußte, indem er nämlich aus triftigen analogischen Schlüssen die gewiß nicht leicht zu widerlegende Gegenwart verborgener wässerigrer Theile beym Schwefel voraussetzte, (chem. Annalen J. 1795. B. 2. S. 192.). Es schien jetzt blos noch an Erfahrungen zu fehlen, die den wirklichen Einfluß des Wassers auf die Entzündung des Schwefels mit Metallen zu bekräftigen fähig sind.

Vor beynahe zweyen Jahren schon zeigte ich der hiesigen Kayserl. Akademie der Wissenschaften eine von mir zufällig gemachte Bemerkung an, die, meines Erachtens, viel Licht in dieser Sache geben kann, indem sie die Wirksamkeit des Wassers bey erwähnten Entzündungen außer allen Zweifel setzt, und deren fernere Bekanntmachung ich blos deswegen so lange aufschob, weil mich selbst bis jetzt noch andre über-

häufte

häufte Geschäfte, mehrere Versuche darüber anzustellen, abhielten.

Zu einer besondern Absicht schlug ich nämlich Kupfer aus seiner Auflösung in Salzsäure, mittelst eingelegten Eisenblechs, metallisch nieder. Der erhaltene, ohngefähr eine halbe Unze betragende, Kupferniederschlag wurde mit Wasser vollkommen ausgesüßt, auf ein Filtrum von Löschpapier gebracht, und zum Trocknen in eine Kapelle auf warmen Sand gelegt, dessen Temperatur noch weit von der des siedenden Wassers war. Indem ich nun öfters nachsah, ob mein Kupfer bald trocken werde, gerieth solches, als eben die letzten Antheile der Feuchtigkeit zu entweichen schienen, in meinem Beyseyn plötzlich durchaus in die helleste Glut, so, daß dadurch das Filtrum und Papier, worauf es lag, in Flammen aufloderten. Nach dem Erkalten schien mir das Kupfer nichts von seinem metallischen Ansehn verloren zu haben.

Einen fast ähnlichen Zufall, der beynahe gefährlich hätte werden können, beschreibt Hr. Prof. Tromsdorf in seinem Journ. der Pharm. 2ten Bds 2s St. S. 179. In einer Officin wurde nämlich zerstoßener und mit Wasser benetzter Arsenikkönig in ein hölzernes Gefäß gedrückt, worauf er sich nach einigen Stunden von selbst bis zum Glühen erhitzte. Hr. Prof. Tromsdorf glaubt, daß hier vielleicht die Gegenwart von etwas Schwefel und Eisen die Ursache der Entzündung gewesen seyn könne. Allein mein vom Kupfer angeführter Fall, wo das Erglühen zuverlässig nur ganz allein durch die letzte Portion des verdunstenden Wassers veran-

 laßt

laßt wurde, macht es vielmehr höchst wahrscheinlich, daß sich der Schwefel überhaupt bey der Entzündung mit Metallen weniger thätig verhält, als man bisher allgemein glaubte, und daß er nur in so ferne etwas dazu beyträgt, indem er blos die hiezu nothwendig erforderlichen wäßrigten Theile, als erste wirkende Ursache, hergiebt.

Die Holländischen Chemisten, wie auch Hr. Professor Tromsdorf, bedienten sich zwar zu ihren Versuchen eines vollkommen getrockneten Schwefels: können wir solchen deswegen aber schon absolut vom Wasser freysprechen? Sind uns nicht, wie auch Hr. Dr. Richter sagt, sehr viele Körper, z. B. der Kalk, Gyps u. a. m. bekannt, die bey einem beträchtlich höhern Feuersgrade, als das Wasser und der Schwefel zu ihrer Verflüchtigung erfordern, dennoch eine ansehnliche Menge wässerigter Theile dergestalt zurückhalten, daß, um sie gänzlich auszutreiben, unumgänglich Glühfeuer erfordert wird? Warum sollte also nicht auch der Schwefel jederzeit eine gewisse Menge Wasser enthalten können, das ihm, seiner eigenen Flüchtigkeit wegen, auf keine Weise zu entziehen ist? Warum bewirkt, nach Tromsdorf's Versuchen (Journ. der Pharm. 2n B. 2s St. S. 113.) der dem Schwefel in gewisser Rücksicht so sehr analoge und noch weit entzündlichere Phosphor mit Metallen im luftleeren Raume keine Entzündung? Sollte hievon nicht dieses die Ursache seyn, daß dieser Körper, vermöge des heftigen Feuers, welches seine Darstellung erfordert, vollkommen wasserfrey ist? Man könnte zwar noch fragen: wie kann denn das Wasser, wenn es der

Schwe-

Schwefel so stark, und gleichsam gebunden an sich hält, noch auf das Metall wirken? Hierauf aber läßt sich antworten: die Capacität des Schwefels zum Wasser wird in dem Augenblicke, da er sich mit dem Metalle zu vereinigen bestrebt, gehoben, und so das Wasser in Freyheit gesetzt. Sehn wir doch bey der Vermischung des geschmolzenen Schwefels mit Quecksilber, zur Bereitung des mineralischen Mohrs, daß in dem Augenblicke, da die Vereinigung beyder Substanzen vor sich geht, plötzlich ein dicker Dampf ausgestoßen wird, der offenbar wässerigter Natur zu seyn scheint, und wobey die Masse selbst, wenn die Mischung in dem Verhältnisse zur Verfertigung des Zinnobers unternommen wird, alsobald in helle Flammen auszubrechen pflegt.

Da nunmehr die angeführten zwey Fälle vom Kupfer und Arsenikkönig die Wirksamkeit des Wassers auf die Entzündung der Metalle außer allem Zweifel sezzen, so dürfen wir nicht mehr anstehn, die Gegenwart des Wassers beym Schwefel gleich einer ausgemachten Wahrheit anzusehn; und zwar um so mehr, indem sich, wie Richter so schön gezeigt hat, und ganz alleine, bey Voraussetzung dieses Wassers eine befriedigende Erklärung erwähnter Entzündungsversuche im luftleeren Raume geben läßt. Ja, wir müssen vielmehr eben deswegen diese Erscheinungen selbst als einen Beweis für das Daseyn dieses Wassers ansehn. Sind wir doch in so vielen andern Fällen gleichfalls gezwungen, die Gegenwart dieser oder jener Substanz bey einem zusammengesetzten Körper, ohne daß wir sol-

che für sich geschieden darstellen können, blos aus gewissen Erscheinungen in dem Verhalten gegen andre Körper anzuerkennen.

Da das Erglühen eines Metalls durch Wasser Zersetzung des letztern, und folglich nothwendig auch Verkalkung des erstern voraussetzt, so könnte das erwähnte metallische Ansehn meines Kupfers nach der Entzündung etwas auffallend scheinen. Hiezu kommt noch dieses, daß auch die verdienstvollen niederländischen Chemisten bey ihren Versuchen, mit Schwefel und Metallen keine Spur einer Verkalkung wahrnahmen. Allein, das bekannte Mittel, wodurch letztre sich hievon überzeugt zu haben glaubten, ist, wie auch Tromsdorf mit Recht erinnert, viel zu schwankend und unsicher. Der bey diesen Entzündungen sich thätig bezeigende, und folglich sich wirklich verkalkende Antheil des Metalls kann wahrscheinlich nur äußerst geringe seyn, und dann möchte es wohl schwer, ja unmöglich seyn, die Gegenwart desselben unter dem weit größern unwirksam, und folglich unverkalkt gebliebenen Antheile mit Sicherheit zu entdecken.

Da wir beym Kupfer und Arsenikkönig gesehen haben, daß das Erglühen dieser Metalle, ohne Beyseyn von Schwefel, durch bloßes Wasser erfolgt, so glaube ich, daß bey den Versuchen mit Schwefel derjenige Antheil des Metalls, der sich mit dem Schwefel verbindet und dadurch nur die Befreyung des Wassers bewirkt, in Rücksicht der Entzündung selbst unthätig verhält, und daß das in dem Augenblicke seiner

ner Entwickelung in Dunstgestalt übergehende Wasser, blos mit dem durch Schwefel noch ungebundenen Antheile des Metalls, die zur Entzündung erforderlichen gegenseitigen Zersetzungen und neuen Verbindungen veranlaßt. Dieses scheint mir auch mit die Ursache zu seyn, warum die Entzündungen unterbleiben, wenn man zu vielen Schwefel nimmt: weil nämlich alsdann das sämmtliche Metall auf einmal durch solchen gebunden wird, und folglich das, obgleich in diesem Falle sich reichlicher entwickelnde, Wasser unthätig entweichen muß, indem es nun zu seiner Zerlegung kein freyes Metall mehr vor sich findet. Es ist zwar bekannt, daß auch geschwefelte Metalle, eben so wie die Schwefellebern, Wasser zu zerlegen, vermögend sind: auch sehn wir in der That an den Kiesen, daß sich solche, ohngeachtet ihre metallischen Theile durch Schwefel gebunden sind, bey ihrem Verwittern zuweilen selbst bis zur Entzündung erhitzen. Hier kömmt aber, meines Erachtens, der ungehinderte Zutritt der atmosphärischen Luft in Anschlag.

Daß ein gewisser Antheil des sich zerlegenden Wassers seine Lebensluftbasis auch an die Grundlage des Schwefels absetzt, ergiebt sich offenbar aus dem, bey diesen Versuchen bemerkten, Entstehen der Schwefelsäure. Da nun das Wasser, während seiner Zersezzung durch das Metall und den Schwefel, seinen Lebensluftstoff nothwendig an die Substrate dieser Körper abzusetzen gezwungen ist; so muß ich gestehn, daß ich nicht wohl einsehe, wie nämlich noch ein dritter Antheil der Lebensluftbasis des Wassers, zugleich auch

in Lebensluft übergehn könne, welches doch, um alle bey diesen Entzündungen sich zutragende Erscheinungen vollkommen befriedigend erklären zu können, nothwendig seyn soll. Oder sollte etwa, wie es mir nicht unwahrscheinlich ist, schon der blos luft- oder dampfförmige Zustand eines Antheils unzerlegten Wassers, auch ohne Erzeugung von Lebensluft, die feurigen Erscheinungen veranlassen können? Dann würden aber diejenigen Naturkündiger aufs neue eine Stütze für ihre Meynung zu finden glauben, welche die Lebensluft selbst für nichts anders als für bloßes, durch Wärmestoff gebundnes und in luftförmigen Zustand versetztes Wasser ansehen. Ueberhaupt bin ich sehr geneigt zu glauben, daß die gegenseitigen Zerlegungen nur in dem Augenblicke erst erfolgen, da das in Freyheit gesetzte Wasser, vermöge der von außen angebrachten Hitze, sowohl in Dunst als Luft-Gestalt übergeht; und daß nur jetzt erst die Lichtbasis sowohl des Metalls (des Schwefels, den als im theils Dunst-, theils luftförmig dargestellten Wasser aufs höchste angehäuften) Wärmestoff plötzlich ergreifend, die Erscheinungen der Entzündung zuwege bringt.

Ich zweifle keineswegs, daß wir von der gänzlichen Hebung aller etwa noch vorhandenen Schwierigkeiten einer vollkommen zureichenden Erklärung nicht weit mehr entfernt sind. Auf jeden Fall aber sind die Entzündungen der Metalle sowohl mit Schwefel als durch bloßes Wasser höchst interessant. Sie eröffnen uns ein weites Feld zu zahlreichen Versuchen, die für die Vermehrung der Summe unsrer Kennt-

nisse

nisse eine ergiebige Erndte hoffen lassen. Zugleich aber müssen sie auch, besonders Feuerwerkern, zur Warnung dienen; indem die zu Lustfeuern gewöhnlichen Mischungen des Pulvers mit verschiedenen Metallen, als Eisen, Zink und dem vorzüglich leicht Selbstentzündung veranlassenden Kupfer, nunmehr mit Grund für gefahrvoll anzusehen sind.

VII.

Entwickelung des Begriffs: Kohlenstoff.

Von L. v. Crell.

Um nach dem antiphlogistischen Systeme den Begriff von Kohlenstoff sich gehörig zu entwickeln, muß man von demselben Standpunkte ausgehen, welchen jenes System uns angiebt. Nach ihm nämlich soll man von der gewöhnlichen Kohle die Asche und die Salze sich wegdenken, und dann bleibe uns der Begriff vom Kohlenstoff. Folglich, da das letzte blos negative Modificationen dessen sind, was die Kohle ist, so ergiebt sich hieraus die Nothwendigkeit, wenn man sich bey dem Worte Kohlenstoff etwas denken will, daß man erst entwickele, was jene Kohle eigentlich sey. Wenn man nun zu diesem Entzwecke sich denkt, wie die Kohle entsteht, und was sie noch für Eigenschaften behält, und dies in einen allgemeinen, auf das ganze Geschlecht passenden, Begriff zusammenfaßt; so

 kann

kann man nichts anders von ihr sagen, als: sie sey das Ueberbleibsel gewisser Körper, (nach dem Verluste ihrer flüchtigern Theile,) welches die Flamme zu unterhalten noch vermögend ist. Aber dieser ganze Begriff kann nicht so auf den Kohlenstoff angewandt werden: denn der Kohlenstoff findet sich nach jenem Systeme, auch in den wachsenden Pflanzen, wo dieser Bestandtheil noch nichts flüchtiges durch Feuer, oder ähnliche stark wirkende Dinge verloren hat. Von jenem, auch auf den Kohlenstoff in den Pflanzen noch anwendbaren, abgezogenen Begriffe der eigentlichen Kohle bleibt daher nichts übrig, das jenen Stoff also bezeichnen oder uns vorstellig machen kann *), als: etwas, das die Flamme zu unterhalten vermögend ist. Dies ist aber der Grundbegriff der Stahlischen Lehre vom Phlogiston; folglich wären dieses und der Kohlenstoff nur dem Nahmen nach verschiedene Dinge, und nach der gehörigen Entwickelung der Begriffe, (wenn man nämlich bey Kohlenstoff mehr als einen Laut eines Namens, oder höchstens mehr, als einen sehr

*) Ob es zwar, nach Hrn. Berthollet, (in seiner Färbekunst) und noch einigen Andern, scheinen möchte, als rechne man zum Begriffe von Kohlenstoffe noch die schwarze Farbe; so scheint doch die Natur der Farbe und andre Umstände, dieses nicht zu gestatten. Auch ist der Schwärze in der obigen Definition nicht gedacht, und die mehrsten Antiphlogistiker nehmen sie nicht an. (S. v. Humboldt in chem. Annal. J. 1795. B. 2. S. 118.

sehr dunkeln Begriff denken will,) wäre er mit jenem Grundbegriffe nur eins *).

Man kann in dem neuern Systeme, von dem Kohlenstoffe eben das nicht in Abrede seyn, was man dem Phlogiston vorwirft, es sey ein bloßer Vernunftbegriff; (ens rationis;) es sey keine, durch sinnliche Eindrücke allein entstandene, Vorstellung. Die Art, wie wir zu jenem ersten Begriffe gelangen, ist dieselbe, die zu allen allgemeinen Begriffen führt; man zieht von einem sinnlichen Gegenstand einige wirklich vorhandene Eigenschaften in Gedanken ab, und bezeichnet das, von der sinnlicherregten Vorstellung, nach dem Abzuge einiger Theile der Vorstellung, in Gedanken Uebrigbleibende, mit einem Nahmen **).

So

*) Noch bemerke ich, daß der Begriff vom Phlogiston einfacher, weitumfassender ist, als der vom Kohlenstoffe, da jener alles, was das Feuer unterhält, unter sich begreift. Bey dem neueren Systeme müssen aber, außer dem Kohlenst., noch die brennbare Luft, der Phosphor und Schwefel, und mehrere Metalle, zu den brennbaren Körpern gezählt werden.

**) Nomenclature chimique par M. de Morveau etc. à Par. 1787. p.44. chem. Nomenk. übers. v. Meidinger S. 47. „Um in die Benennung des Radikals (der Kohlensäure) mehr Bestimmtheit zu legen, indem man es von der Kohle im gewöhnlichen Verstande unterscheidet, und in Gedanken den geringen Antheil fremder Materien, der gemeiniglich darin enthalten ist, und die Asche ausmacht, davon trennt, legen wir ihm den modificirten Ausdruck Kohlenstoff (Carbone) bey, der das reine der Kohle eigenthümliche Grundwesen bedeutet.

So entstehen alle Geschlechtsbegriffe in dem naturhistorischen Systeme: aber dieser Geschlechtsbegriff, als solcher, existirt nicht in der Natur. Es giebt kein Pferd, keine Rose, keinen Diamant, welche blos die Eigenschaften hätten, die ihnen im System als Charaktere gegeben werden, und sonst keine andre mehr. Eben so, wie der Begriff vom Kohlenstoffe entstand, wurde auch der vom Phlogiston gebildet. Man sonderte von allen Körpern, die das Feuer unterhalten können, ihre verschiednen sinnlichen Eigenschaften ab, und dachte sich die, ihnen allen gemeinsame, Wirkung mit einem eignen Namen. Es ist wahr, die Vorstellung vom Kohlenstoffe scheint begreiflicher, sinnlicher, beynahe faktisch: allein, dies ist blos Betrug unsrer Einbildungskraft, die von Kindheit an den Namen und den Begriff von Kohle und Asche gefaßt hatte; und von diesen langgewohnten Begriffen, (so wie bey mehreren Worten, die wir von Jugend auf gehört haben, ohne sie uns klar zu machen,) scheint uns noch etwas reelles, sinnliches überzubleiben; wenn wir gleich einige Bestandtheile des Begriffs absondern. Phlogiston ist dagegen ein abgezogener Begriff, dessen Name bey uns lange nicht so im Gedächtnisse fixirt ist, als jener, weil wir ihn nur in wissenschaftlicher Verbindung gehört haben. Bey genauerer Ueberlegung ist der Begriff von Kohlenstoff eben so unsinnlich als der von Phlogiston: 1) können wir den Kohlenstoff nie abgesondert von den festen Theilen sinnlich darstellen: 2) scheint auch, nach sinnlicher Vorstellungs-Weise, die Kohle aufzuhören, ein der Einbildungskraft vorstellbares Wesen zu seyn, wenn

man

man sich die festen Theile, die das zusammenhaltende Band der übrigen Theile (von welcher Natur sie auch seyn mögen) ausmachen, davon getrennt, zu denken versucht. Es bleibt also nichts vom sinnlichen Bilde, sondern ein bloßes Vernunftbild übrig: und eben so viel ist auch das Phlogiston; und beydes fällt, dem innern Gehalte nach, in eins zusammen: und der Begriff von Kohlenstoff in den wachsenden Pflanzen, ist nichts, als: ein Stoff, der dereinst eine Kohle, d. i. die Flamme erhaltendes Wesen, geben kann: und das Phlogiston in den Pflanzen ist gleichfalls ein Wesen, das unter schicklichen Umständen die Flamme erhalten kann.

In beyden Systemen werden auch jedem viele ähnliche Eigenschaften zugeschrieben. In den Thieren und Pflanzen ist Kohlenstoff und Phlogiston zu deren Wachsthum und Fortdauer unentbehrlich, und macht die Grundlage der Oehle und Harze aus: von ihnen hängen die ihnen eigenthümlichen und von ihnen bewirkten Farben ab. Lebensluft und Kohlenstoff machen in dem einen, und Jene und Phlogiston in dem andern Systeme die Luftsäure aus, (wenn man anders sie nicht für eine Elementarsäure, aus den Kohlen nur entbunden, hält.) Nur in Absicht der Metalle, des Phosphors und Schwefels unterscheiden sie sich, die gar keinen Kohlenstoff, nur einige ausgenommen, (als Eisen, Zink,) haben sollen; da das andre System dagegen allen diesen Körpern Phlogiston zuschreibt, worüber ich mich schon an einem andern Orte zu erklären gesucht habe.

Von

Von einer andern Seite ließe sich noch wegen des Kohlenstoffs bemerklich machen, daß er kein einfaches Wesen, kein Element, (wofür er nach dem antiphlogistischen Wesen zu halten ist,) zu seyn scheine; sondern aus mehrern Theilen zusammengesetzt werde. Ob die Versuche, welche ich bey wachsenden Pflanzen selbst angestellt habe, dieses erweisen, muß ich dem Urtheile meiner gefälligen Leser überlassen, wenn ich ihnen, wie nächstens geschehen wird, die angestellten Versuche selbst vorlegen werde.

VIII.

Vermischte chemische Bemerkungen aus Briefen an den Herausgeber.

Vom Fürsten von Gallizin in Berlin.

In der Reisebeschreibung vom Hrn. Lepechin (Th. I. S. 380. in 4° im Rußischen Original) führt dieser Gelehrte an, daß er im Flecken Achmet bey seinem Wirthe einen mit Holzkohlen angefüllten Kasten antraf, den er mit ehrerbietiger Sorgfalt aufbewahrte.

Hr. Lepechin, welcher die Ursach dieser Verehrung genauer zu erfahren wünschte, legte seinem Wirthe deshalb mancherley Fragen vor, und seine Beantwortungen derselben waren von einer Seite sehr vernünf-

nünftig und treffend; allein von der andern entdeckte er, besonders durch ihren Schluß, ihren Aberglauben. „Diese Kohlen, sagte er, sind die Ueberbleibsel eines, durch einen Blitzstrahl bewirkten, Brandes, durch welchen der göttliche Zorn ein benachbartes Dorf strafte. Dasselbe Mittel, setzte er hinzu, dessen sich der Wohlthäter der Menschen bedient, um ein Geschlecht zu strafen, gereicht zum Nutzen eines andern. Im vergangenen Jahre litten wir sehr durch eine ansteckende Krankheit unter den Pferden und unter dem Hornviehe. Allein, diese Kohle, die wir gepulvert zu dem Futter unsers Viehes gemischt haben, hat uns viele gerettet: und daher verwahren wir die Ueberbleibsel für die künftigen Seuchen."

Hr. Lepechin redet von dieser Anekdote mit einer Art der Ironie; und er kann einigen Grund haben. Ehe man jedoch aburtheilt, will ich vorher zweyer Thatsachen gedenken. 1) Hr. Lowitz hat entdeckt, daß die Holzkohlen, wenn sie in gehöriger Menge und auf gehörige Weise in Wasserfässer geschüttet werden, das Verderben des Wassers, während der längsten Seereisen, selbst in den heißesten Weltgegenden verhindern. 2) In der stärksten Hitze des vorigen Sommers versah sich der Freyherr von Veltheim bey seiner Rückreise aus Sachsen nach Harbke (in der Nähe von Helmstädt) mit einem Stücke Wildpret. Am andern Tage seiner Reise bemerkte man, daß das Wild in Fäulniß zu gehen anfieng, und einen unausstehlichen Geruch durch den ganzen Wagen verbreitete. Da, bekanntlich, der Freyherr von Veltheim zu den aufgeklär-

geklärtetsten und kenntnißreichsten Personen unsrer Zeiten gehört; so erinnerte er sich sogleich Hrn. Lowitz'ens Erfahrung, und beschloß, bey seinem Wildpret davon Gebrauch zu machen. Er ließ es gleichsam ganz in Kohlenstaub einpacken, und wiederholte dies Verfahren mehrere Tage hindurch bis zu seiner Ankunft in Harbke. Hier fand er sein Wildpret so sehr von seiner Neigung zur Fäulniß befreyt, daß er es braten ließ, und es mit einigen seiner Freunde aß. Alle versicherten mich, daß sie niemals vortreflicheres Wildfleisch gegessen haben, als dieses, ohne daß es nur die allermindeste Spur von Fäulniß, oder irgend dergleichen verrieth.

Diese zuverlässigen Thatsachen scheinen zu erweisen, daß die Holzkohlen eine sehr fäulnißwidrige Eigenschaft besitzen. Auf diesen Fall könnten sie ja auch wohl ein specifisches Mittel in den fäulichten Krankheiten seyn, welche das Hornvieh und die Pferde befallen. Ohne dies zuverläßig behaupten zu wollen, scheint es mir der Klugheit der Regierungen wohl würdig, daß sie, während solcher Epidemien gehörige Versuche anstellen lassen. Diese Versuche können weder kostbar noch schwer seyn; und in den Händen von geschickten Leuten könnten sie auf vielfältige Art abgeändert werden. Man könnte z. B. den Kohlenstaub nicht blos unter das Futter, sondern auch selbst unter das Getränk mischen. Man könnte es Menschen in fäuligten Fiebern geben, auf brandigten Wunden statt der Fieberrinde anbringen 2c. *). Vom

*) Nachricht von etlichen solchen Versuchen findet man in Hrn. Hofr. Mönch's Lehre von Arzneymitteln 3te Aufl. S. 257. und Lehr de Carbone vegetabili Marburg 1794. E.

Vom Hrn. Hofr. Gmelin in Göttingen.

Hr. Prof. Link bemerkte öfters bey sorgfältig angestellten Versuchen, daß Lebensluft über Wasser, selbst im Dunkeln sich verschlimmre, und fand die Phosphorsäure, welche sich in Stickgas bildet, feucht. Ein Gemenge von entzündbarem und Salpeter-Gas änderte sich über Wasser am Lichte, nach einiger Zeit, so sehr, daß es nicht mehr entzündbar war, mit Salpetergas im Umfange abnahm, und alle Eigenschaften der gemeinen Luft zeigte. Gegen Hrn. v. Humbold hat er bemerkt, daß Acer campestr., Festuca rubra, Sedum Telephium und Crassula imbricata in entzündbarem- und Stick-Gas wachsen und blühen. — Die antiphlogistische Chemie hat allerdings viele Gründe vor sich, durch deren innere Stärke sie Beyfall zu bewirken vermögend ist: indessen scheint sie mir zu den Moden zu gehören, die doch auch bey Einigen mancher Schriftsteller mitmacht, um nicht für altmodisch angesehn zu werden, und desto eher Beyfall zu erhalten; wir wollen uns das nicht irre machen lassen.

Vom Hrn. HR. Hildebrandt in Erlangen.

Nächstens werde ich Ihnen eine kleine Abhandlung über das Leuchten des Phosphors im Salpeterstoffgas übersenden. Sie wissen, daß Hr. Prof. Göttling und die Herren Dr. Scherer und Jäger nur das atmosphärische Stickgas und jener auch dasjenige Stickgas untersucht haben, das aus Wasserdämpfen entsteht, welche durch thönerne glühende Röhren gehn. Es schien mir, nachdem ich die Versuche jener Männer zu meiner eignen Belehrung wiederholt hatte, nöthig, auch dasjenige Gas mit Phosphor

phor zu prüfen, welches sich aus Salpeter entbindet, wenn er mit brennbaren Körpern verpuffet. Ich hoffte dabey auch vielleicht Data zu finden, welche es wahrscheinlich oder unwahrscheinlich machen, daß dies Salpeterstoffgas mit dem Stickgas der Atmosphäre einerley sey. Versuche zu dieser Prüfung haben mich seit einigen Monaten beschäftigt, und sprechen im Ganzen sowohl dahin, daß das Stickgas an sich selbst den Phosphor weder dampfen noch leuchten macht, als dafür, daß jenes Gas aus dem Salpeter mit dem Stickgas der Atmosphäre einerley sey, mithin das sogenannte Azote wirklich die säurefähige Grundlage der Salpetersäure ausmache. Es sind nur noch einige Versuche zur Beendigung und Entscheidung gewisser Zweifel übrig, die vorzüglich daher entstehen, daß das Gas über Wasser sich anders, als über Quecksilber verhält, und durch Waschen mit Wasser, auch solchem, das durch langes Kochen luftleer gemacht worden, offenbare Veränderung erleidet.

Die Untersuchung unseres merkwürdigen Knopfsteins von Fichtelberg habe ich angefangen, aber durch jene Arbeiten, die mir für die gegenwärtige Zeit nöthiger zu seyn schienen, unterbrechen müssen.

Ich finde bey dieser Arbeit, und überhaupt bey allen, wo man Auflösungen von Salzen in Wasser abdampft, daß es äußerst schwierig ist, dadurch den Salzgehalt der Auflösung zu bestimmen. Es verdampft nämlich aus einer Salzauflösung, bey hoher und niedriger Temperatur, niemals Wasser, ohne etwas

was Salz mit sich zu nehmen. Ich habe dieses beym Sulfas Sodae, Sulfas potassae und andern feuerbeständigen Salzen eben so wohl, als bey flüchtigen bemerkt. Doch scheint es in gelinder Wärme, die unter dem Siedpunkt ist, in Retorten viel weniger zu geschehen als in offenen Gefäßen, z. B. Zuckergläser. Ich wundre mich daher gar nicht mehr, daß Bergman's und Kirwan's Angaben des Verhältnisses der Grundstoffe in den Mittelsalzen so sehr verschieden sind.

Neulich machte ich die Bemerkung, daß der Schwefel aus verschiedenen Auflösungen der Schwefelleber in Wasser, mit verschiedenen Farben falle, je nachdem die Umstände sind. Es kommt nämlich darauf an, ob die Schwefelleber aus Schwefel und Alcali, und so auf dem trocknen oder nassen Wege, oder aus Glaubersalz rc. und Kohle bereitet, nachher mit viel oder wenig Wasser aufgelöst worden, eine Zeitlang an der Luft gestanden, oder sogleich nach der Auflösung gefället wird u. s. w. Wenn z. B. Schwefelleber aus Glaubersalz und Kohle sogleich im Wasser aufgelöst, die Auflösung viel verdünnt, und sogleich mit Schwefelsäure gefällt wird, so fällt ein weißer, etwas graulicher; wenn hingegen eine weniger verdiente Auflösung eben diese Schwefelleber erst einige Tage unter einem Glascylinder gestanden, der mit atmosphärischer Luft angefüllt ist, und diese Luft, so weit als möglich, vermindert hat, so fällt von Salzsäure ein ganz grüner Niederschlag. Wenn kaustische Pottasche mit Schwefelblumen in einem offenen Schmelztiegel zusammengeschmolzen werden, und die

Masse sogleich aufgelöst und mit Schwefelsäure niedergeschlagen wird, so fällt ein ganz gelber Niederschlag etc.

In diesen Tagen habe ich Rindfleisch aus brennbarer Luft genommen, in der es 5 Wochen, mit Wasser gesperrt, gestanden hatte. Fleisch, das ich zu gleicher Zeit in Lebensluft setzte, wurde am ersten Tage schöner roth, da hingegen jenes in der brennbaren Luft schwärzlich wurde. Bald aber faulte das in der Lebensluft stark, zerfloß und verminderte dabey anfangs die Luft. Das in der brennbaren Luft hat bis jetzt fast immer gleiche dunkelbraunrothe Farbe behalten, und sieht dabey äußerst trocken aus, ohne daß dem Auge eine Spur von Fäulniß merklich wurde. Als ich aber das Glas abnahm, erhob sich ein solcher abscheulicher und durchdringender Gestank, daß Niemand aushalten konnte, im Zimmer zu bleiben. Es ist nicht blos das Gas, welches diesen Gestank an sich hatte, sondern das Fleisch selbst ist es, was so abscheulich stinkt. Die Nase entdeckt also hier Fäulniß, obwohl das Auge die sichtbaren Zeichen derselben nicht wahrnahm; und das brennbare Gas widersteht so lange der Fäulniß nicht. Unter allen Gasarten, die ich fürs erste nur flüchtig versucht habe, widersteht das salpeterhalbsaure Gas der Fäulniß am längsten.

Vom Hrn. Prof. Lampadius in Freyberg.

Sehr angenehm muß es jedem Naturforscher seyn, wenn er die glückliche Periode wieder näher heranrücken sieht, wo die Naturwissenschaften in ungestörter

ter Muße von allen Nationen wieder eifrigst bearbeitet werden können. Die neuern chemischen Annalen — zeigen uns schon die Dämmerung solcher Zeiten. Daß die Scheidekunst jetzt eifrig bearbeitet wird, beweist auch das Zusammentreffen dieser und jener Scheidekünstler auf einem und demselben Wege. So z. B. hat der junge Hr. Ribbentropp (dessen Eifer für die Chemie gewiß glückliche Folgen haben wird,) etwa vor drey Wochen eben die Entdeckung hier gemacht, welche Ew. die Güte hatten, Hrn. Ribbentropp mitzutheilen, daß nämlich die salzsaure Kalkerde die Flamme auch roth färbt. *) Indessen ist diese Farbe mehr gelbroth, und jene der Stronthianerde karminroth. Da er sich mit der Analyse des Schieferspaths beschäftigte, so erhielt er aus der Auflösung desselben in Salzsäure eine Salzmasse, welche die erwähnte Eigenschaft besaß; vielleicht, glaubte er, könne hier Stronthianerde zugegen seyn, doch bey einer Prüfung der salzsauren Kalkerde zeigte sich eben dieses Phänomen. Indessen werden weitere Untersuchungen, in Hinsicht der Krystallisation mit Salzsäure und im Wasser, noch genauer bestimmen, ob nur Kalkerde, oder dieser mit der Stronthianerde im Schieferspathe enthalten sey. — Unter meine neuesten Versuche gehört die Reduction des Titans. Es gelang mir, dasselbe durch dreymalige Umschmelzung mit gemeinem- und Borax-Glase nebst Reductionsmitteln zu reduciren; doch konnte ich es nicht zu einer Kugel zusammenschmelzen, sondern erhielt lauter metal-

*) Diese Entdeckung machte, wie ich vor kurzem erfahre, Hr. Prof. Link schon früher, und sie ist auch schon öffentlich bekannt gemacht. C.

tallische Blätter, welche zwischen der Schlacke schichtenweise übereinander lagen. Es hat eine dunkle Kupferfarbe, läuft an der Luft graulicht an, ist etwas elastisch und nimmt eine Politur an, gehört übrigens unter die spröden, äußerst strengflüssigen Metalle, welche eine nahe Verwandschaft gegen den Sauerstoff äußern. Denn als ich dasselbe durch Lebensluft auf der Kohle schmelzen wollte, so wurde es sogleich in einen weißen Kalk verwandelt, der zu einer bläulichtweißen Kugel floß. Eine Probe des Metalls und die Kugel des Kalks habe ich dem würdigen Entdecker dieser Substanz zugesandt. *) — Ueber die Darstel-

*) Der Fürst von Gallitzin, der beydes bey Hrn. Prof. Klaproth sahe, hatte die Wohlgewogenheit, mir zu melden: „Der König sey schwärzlich, und sehe fast einer Schlacke gleich, worin die Kupferfarbe hier und da durchblicke.“ ---
Wenige Stunden vorher, ehe ich diesen Bogen zur Durchsicht erhielt, erzählte mir Herr BR. Karsten, den ich bey mir zu sehn das Vergnügen hatte, noch folgende Nachricht vom Titanium, und verstattete mir ausdrücklich, sie öffentlich bekannt zu machen: „Vor etwa sechs Wochen habe Hr. Apotheker Rose in Berlin, vom jüngern Hrn. Hecht (der lange Zeit in Berlin sich als Chemiker aufgehalten habe, und jetzt Vorsteher des Laboratoriums bey dem Bergwerks Departemente (Agence des mines) in Paris sey,) einen Brief erhalten, worin er ihm meldete, daß er (nebst einem andern Chemisten, dessen Namen Hr. BR. K. sich nicht sogleich erinnere,) aus einem rothen Spörl von Limoges Titankalk erhalten, und daraus einen metallischen König von Goldfarbe reducirt habe. Mit diesem Briefe habe sich Hr. Rose zu Hrn. Klaproth bege

stellung eines reinen Nickelkönigs und die Analyse einiger Eisensteingattungen werde ich die Ehre haben Ew. ein andersmal Nachricht zu ertheilen. Erlauben Sie indessen noch, daß ich Ihnen, um der Folge willen, bekannt mache, welche Gegenstände ich außerdem zeither bearbeitet habe, und zu seiner Zeit dem Publikum vorlegen werde. Sie sind folgende: 1) Versuche über die Bestandtheile und Eigenschaften des Demants. 2) Fortgesetzte chemische Untersuchungen über das Eisenwesen. 3) Versuche über die Reduction des Titankalkes, und nähere Bestimmung der Eigenschaften dieses Metalles. 4) Verhalten mehrerer Foßilien vor dem Löthrohr mit Lebensluft. 5) Chemische Analyse der Hüttenspeise, welche bey der Freyberger Bleyarbeit entsteht. 6) Plan zur Analyse der Mineralkörper und sonstiger Kunstprodukte, über welchen ich jährlich einen praktischen Lehrcours halte. 7) Verhalten einiger Körper gegen das Hydrogene. 8) Vermischte kurze Bemerkungen: a) Darstellung eines reinen Nickelkönigs. b) Scheidung des Eisens vom Braunstein. c) Methode, die

begeben: allein bey den ersten vorgelesenen Worten vom Titanium habe Hr. Kl. Hrn. Rose gleich gebeten, ein wenig einzuhalten, sey in sein Laboratorium gegangen, und habe aus demselben einen goldfarbenen Titan-König von derselben Beschaffenheit geholt, als ihn hernach Hr. R., nach fortgesetzter Vorlesung des Briefes, aus demselben beschrieben habe." Hr. BR. K. habe diesen König auch gesehn, und er sey ohngefähr $\frac{1}{2}''$ groß. Nach andern Nachrichten aus Paris hat Vauquelin Titanium an einem französischen Mineral entdeckt! indessen läßt sich daraus nicht unmittelbar folgern, daß er derselbe sey, der mit Hrn. H. arbeitete. C.

Alcalien leicht mit Luftsäure zu sättigen. d) Ueber eine Methode, das Licht zu messen.

Vom Hrn. Bergkommiss. Westrumb in Hameln.

Nach allen meinen Versuchen mit den Glasurgemengen, nach den Herren Gmelin, Kirwan, Fuchs, Wiegleb und eigenen Einfällen, bleibt es dabey, daß unsre Gelbtöpfereyen kein andres Material gebrauchen können, als 5 Theil Glötte und 3 Th. trocknen Leimen. Alle übrige Gemengsel gerathen nicht in Fluß, oder decken nicht gut, oder sind zu kostbar. Einer meiner Töpfer hat mit gleichen Theilen Glötte und Leimen, ja mit 5 Th. Glötte und 7 Th. Leimen sehr gute Glasuren erzeugt, da diese Gemenge aber nicht immer, auch nur an einer kleinen Stelle des Ofens, in Fluß kommen, so wird und muß man jenes Gemisch wohl wählen und gesetzlich einführen. — Ihre Idee, wie der Leimstoff Gährung erzeugen kann, stimmt mit der meinigen beynahe völlig überein. Ich glaube nämlich, daß der Leimstoff, der in der Hefe beynahe frey und ungebunden und nur mechanisch eingemischt ist, die freye Säure der in Gährung zu setzender Stoffe an sich zieht, durch sie aufgelöst wird, und dadurch das Gleichgewicht unter den verschiedenen Bestandtheilen der Pflanzenmaterie aufhebt; Bewegungen, neue Anziehungen, Zerlegungen, und durch sie alle neue Mischungen und fortwährende Zerlegungen bildet, bis aller Leimstoff ausgeschieden, der Ueberrest ausgestossen und der Stoff gebildet worden ist, den man durch Gährung bilden wollte. — Ich bin, in Absicht auf die künstliche Hefe der Bierbrauer, nichts weniger als geheimnißvoll, und werde auch diese Ihnen für die An-

Annalen mittheilen. Ja, mit der Zeit kann dies auch mit meinen Methoden der Weinbranntwein-Fabrikatur aus Mehlfrüchten geschehen. — Für die Mittheilung der Lowitzischen Entdeckungen danke ich Ihnen gehorsamst. Hr. Lowitz kommt mir mit einigen hier freylich wieder zuvor, — nämlich die Reinigung des Weingeistes und des vitriolischen Aethers betreffend, — aber ich freue mich doch darüber, und will ihm gern die Ehre der frühern Entdeckung gönnen. Ebenfalls bin ich Ihnen für die Mittheilung Ihres Versuchs verbunden, den Kohlenstoff dahin zu stellen, wohin er eigentlich gehört. Ich finde nichts dabey zu erinnern oder abzuändern, nur wünsche ich, daß Sie des Hydrogens bey dieser Gelegenheit erwähnen mögten; — sollte man sich vom Hydrogen nicht die Vorstellung machen können, daß es der Kohlenstoff, minus der Basis der Luftsäure, und plus dem Wärmestoffe sey. Ich fühle zwar alle Einwürfe, die sich dieser Vorstellungsart machen lassen, aber so etwas ist doch gedenkbar. Wenigstens würde es bey dieser Vorstellungsart erlaubt seyn, Kohlenstoff in den Metallen, dem Schwefel und dem Phosphor anzunehmen.

Vom Herrn Oberkämmerer Wiegleb in Langensalze.

Seit zwey Jahren arbeite ich an einer neuen Auflage meines Handbuchs, die mich sehr beschäftigt hat, weil damals die chemische Wissenschaft in einer sehr bedenklichen Krisis lag, und verschiedne Gegenstände noch mehrere Aufklärung erforderten, die ich ihnen da-

 mals

mals noch nicht geben konnte. Seitdem habe ich nun unabläßig das ganze antiphlogistische System auf allen Seiten und in allen Punkten erwogen, mit dem gegenseitigen phlogistischen, mit möglichster Verläugnung, verglichen, alles Neuere gelesen und durchdacht, und wo mir eigne Erfahrung fehlte, selbst viele Versuche angestellt. Nothwendig habe ich in dieser ganzen Zeit, worin ich mit ungetheilter Aufmerksamkeit meinen Gegenstand nie aus den Augen verlor, fast an nichts anders denken können. Nun ist die Arbeit vollendet und der erste Band in den Druck gegeben, und an dem zweyten beßre ich einsweilen noch alle Tage.

Das Resultat hiervon ist, daß ich kein Antiphlogistiker seyn kann. Ich kann die Existenz eines eigenen Brennstoffs nicht verleugnen, und erkenne den Lichtstoff dafür. Wasser halte ich für unzerlegbar, und für den Grundstoff aller Luftarten. Das Eigenthümliche der Lebensluft ist in der reichlichen Gegenwart des Lichtstoffs in derselben gegründet, und deswegen glaubte ich diese mit Grunde Lichtstoffluft zu benennen. Das Charakteristische der Stickluft habe ich im Wärmestoff erkannt, und deswegen diese Wärmestoffluft benennet. Die sogenannte dephlogistisirte Salzsäure hat mir starken Gehalt von verbundenem Licht- und Wärmestoff (die ich beyde in Verbindung Feuerstoff benennet) zu erkennen gegeben, und deswegen glaubte ich, daß der Name zündender Salzdunst für sie naturgemäß sey. Ich erkenne, daß bey allen Verbrennungen in der atmosphärischen Luft der Antheil von Lebensluft zersetzt wird, und deren

ren Wasserstoff mit den übrigbleibenden Resten verbunden werde und das Uebergewicht verursache. Außer den angeführten neuen Bemerkungen habe ich nur noch wenige andere gewissen Körpern beygelegt, im Ganzen aber die lange bekannten unanstößigen Namen beybehalten. Die neue gallische chemische Nomenclatur ist ganz übergangen worden. Dies ist das Vorzüglichste, was Beziehung auf beyde disharmonirende Partheyen hát. Ich hoffe, durch meinen Vortrag wenigstens sehr viel Gelegenheit gegeben zu haben, die antiphlogistischen Begriffe zu prüfen und das ermangelnde behauptete Uebergewicht zu erkennen.

Vom Herrn Direktor Rückert in Wien.

Da ich mich mit mehrern Handlungshäusern zur vollkommenen Aufnahme des Soda-Geschäftes, gesellschaftlich verbunden habe, und nun im Stande bin, für die Zukunft alle Abnehmer der Soda nicht nur mit stets hinreichender Menge, sondern auch mit stets gleicher brauchbarer Qualität aufs promteste und in den billigsten Preisen zu versehen; da wir hier in Wien nicht nur ein Niederlager der von uns in Ungarn bereiteten Soda, sondern auch eine mit K. K. Privilegio versehene Soda-Raffinerie errichtet und eröffnet haben; so nehme ich mir die Freyheit, Ew. die Anzeige davon, mit der Bitte, zu machen, daß Sie solches möchten gütigst in den Annalen bekannt machen. Ich füge außer der Nachricht: daß wir calcinirte und krystallisirte Soda in brauchbaren, der ungarischen Pottasche ähnlichen Preisen geben, und stets hinreichende

Vorräthe halten werden, die Preisanzeige nicht bey, da diese von der mehr oder mindern Abnahme abhängt, und wir uns mit jedem Abnehmer zu dessen Zufriedenheit vergleichen werden.

Daß unsre calcinirte Soda, die wir dem Aeusserlichen nach, jedoch ohne Kohlen und Aschenerde, der Spanischen ähnlich machen mußten, in Böhmen sowohl als in der Schweiz u. a. O. zu Glas- und Schmalten-Fabriken, Seifencocturen und Färbereyen, mit größerem Vortheil als die Pottasche angewendet werde; daß sie nach dem Aufkochen durch Abgießen eine wasserhelle Lauge, mit etwa 6 Procent Rückstand, gebe; auch daß sich hiesigen Orts mehrere Fabriken und Gewerbe theils hierauf etablirt, theils dieselbe statt Asche und Pottasche, auch Spanischer Soda anwenden, dies könnten wir, so es nöthig wäre, namentlich beweisen. Man wendet sich diesfalls an uns unter der Addresse: die K. K. privilegirte Soda-Raffinerie in Wien, wo wir auf Verlangen mit großen und kleinen Partheyen jedem Abnehmer gefällig seyn werden. Die Waaren werden hier berechnet, in Kommission aber keine verabfolget; wohl aber erbieten wir uns, Aufträge auf andre ungarische Artikel zu besorgen. — Uebrigens hoffe ich, Ihnen in kurzem Aufsätze für den praktischen Chemisten zu senden, da ich hier Gelegenheit hatte, bey Empfehlung der Soda dergleichen nützliche Erfahrungen zu sammlen und sie zu ordnen. — Meine erste Abhandlung wird über die Seifensiederey geschrieben seyn, die, so sehr sie eine längst bekannte Sache ist,

den-

dennoch dem Chemisten im Großen Schweiß und Mühe kosten würde, da Gesetze und Proportionen gänzlich mangeln.

Vom Herrn Ribbentrop in Freyberg.

Die Entdeckung des Herrn Prof. Lowitz mit der kochsalzsauren Kalkerde habe ich hier ebenfalls schon vor 3 Wochen gemacht, da ich den Schieferspath untersuchte. Ich löste eine unbestimmte Quantität von diesem Fossil in Kochsalzsäure auf, um mich erst vorläufig mit den Bestandtheilen desselben bekannt zu machen. Die Auflösung geschah unter starkem Aufbrausen, und ließ ein wenig Kieselerde zurück. Sie wurde filtrirt, und durch Blutlauge alles Metallische daraus gefällt. Ich filtrirte sie abermals, und als ich sie langsam abdampfte, erhielt ich eine unförmliche Masse, aber auf dem Boden der Abdampfsschale lagen einige Krystallen, die denen der kochsalzsauren Stronthianerde nicht unähnlich waren, und auch die Flamme roth färbten. Da ich diese trockne Masse der Luft aussetzte, zerfloß sie zu einer öhligten Flüssigkeit, und meine Krystalle — verschwanden. Dunkte ich ein Glasstäbchen in diese Flüssigkeit, und hielt es ans Licht, so wurde dieses roth gefärbt, und einige Tropfen von dieser Flüssigkeit waren hinreichend, die Flamme des Weingeistes roth zu färben. Diese Versuche ließen mich vermuthen, daß die Eigenschaft, das Licht roth zu färben, auch der kochsalzsauren Kalkerde zukomme, und, um mich hiervon völlig zu überzeugen, löste ich Kreide in Kochsalzsäure auf, und ich erhielt

die-

dieselben Erscheinungen. Um die Natur obenerwähnter Krystallen noch näher kennen zu lernen, werde ich noch genauere Versuche mit dem Schieferspathe anstellen.

Der Hr. B. C. R. Werner vermuthet, daß alle schwarze Erd- und Stein-Arten mehr oder weniger Kohlenstoff enthalten, und diese Vermuthung, die jetzt durch die Untersuchungen der Herren Panzenberger, Heidinger, Lampadius und von Humbold rc. einen sehr hohen Grad der Wahrscheinlichkeit erhalten hat, hat er schon seit mehreren Jahren in seinen Vorlesungen geäußert. Ich theile Ew. dieses mit der Erlaubniß des Hrn. B. C. R. mit.

IX.

Erste Abhandlung über die Ernährung der Pflanzen.

Vom J. H. Hassenfratz. *)

Eine große Anzahl von Versuchen, welche die Herren van Helmont, du Hamel, Tillet und mehrere andre Naturkündiger angestellt haben, erregten die Vermuthung, daß die Pflanzen blos durch den Zutritt der Luft

*) Annal. de Chim. T. XIII. p. 178. (Auszug einer, der Akademie der Wissenschaften im Febr. 1792 vorgelesenen Abhandlung.)

Luft und des Wassers wuchsen und sich entwickeln, und daß sie allein zur Ernährung der Pflanzen hinreichend seyn könnten.

Da nach diesen Schlüssen die ganze Wirkung der Düngerarten blos sich darauf allein beziehen würde, die zum Wachsthum nöthigen Feuchtigkeiten aufzubewahren, ein wenig Hitze hervorzubringen, um die Entwickelung der Pflanzen zu befördern, und die Erde aus dem Grunde zu zertheilen, damit die Wurzeln mit desto größerer Leichtigkeit weiter sich verbreiten könnten; so schienen mir diese Versuche jener Naturkündiger eine neue Untersuchung zu verdienen, damit ich dadurch überzeugt würde, ob wirklich Luft und Wasser zum Wachsthum der Pflanzen hinreichend wären, und ob die Düngarten blos auf jene Wirkung sich einschränkten.

Ich bemerke vorläufig, daß die Pflanzen überhaupt aus Kohle, Oehl, Wasser, Säure und Asche bestehn. Da die Asche nur einen sehr kleinen Theil des Gewichts der Pflanzen ausmacht; so wollen wir vorerst keine Rücksicht darauf nehmen, und nur die vorzüglichsten Substanzen erwägen, die das mehrste zu ihrem Wachsthume beytragen. Da das Wasser, der Kohlenstoff, das Oehl und die Säure aus Kohlen- Wasser- und Sauer-Stoff bestehn, so sind die vorzüglichsten Bestandtheile der Pflanzen, Wasser und Kohlenstoff, Wasser- und Sauerstoff. Da aus derselben die Pflanzen vornämlich bestehn, und die Zerlegung von einer großen Anzahl derselben dargethan

hat;

hat; daß das Verhältniß dieser Bestandtheile in jeder Pflanze verschieden sey; so ließen sich besondre Umstände denken, wo das Wachsthum der Pflanzen aus der Verbindung von einer, oder zwey, oder drey, oder aller vier angegebener Substanzen erfolgen, und daß es folglich sich zutragen könnte, daß die Entwickelung und das Wachsthum der Pflanzen im Wasser und der Luft daraus erfolge, daß der im Elemente (Keime) der Pflanze enthaltene Kohlenstoff sich mit einem Theile dieses Wassers und des Säure- und Wärme-Stoffs verbände, welche aus der Zerlegung eines andern Theils vom Wasser entsprängen, und folglich das Wachsthum der Pflanze blos eine Vermehrung des Wassers, des Säure- und Wärme-Stoffs sey.

Mit diesen Gedanken durchdrungen, wandte ich mich zu den Versuchen obgedachter Naturkündiger. Van Helmont pflanzte in einen Kasten mit Erde einen Zweig von einer Weide, der um 60 Pf., während mehrerer Jahre seines Wachsthums, zugenommen hatte, ohne daß das Gewicht der Erde sich merklich vermindert hatte. Da van Helmont aber keine zerlegende Untersuchung der Verhältnisse von Kohlenstoff, Wasser, Sauer- und Wasser-Stoff in seiner um 60 Pf. zugenommenen Weide gegen die Verhältnisse seines Zweiges vor der Einpflanzung angestellt hat; so kann man daraus unmöglich schließen, ob die Ursache der Vermehrung des Gewichts Wasser und Wasser-Stoff, oder Wasser, Kohlen- und Wasser-Stoff sey.

Unter

Unter den vielen Versuchen vom Hrn. du Hamel über die Entwickelung der Pflanze im Wasser und in der Luft, werde ich nur den der Eiche untersuchen, (die im bloßen Wasser acht hinter einander folgende Jahre wuchs,) eben weil er der auffallendste ist. Hr. du Hamel sagt davon in den Abhandlungen der Akademie der Wissensch. J. 1748. „Ich habe eine Eiche, die sich seit acht Jahren im Wasser befindet. Sie trägt alle Frühjahre schöne Blätter; doch zweifle ich, daß, aller angewandten Sorgfalt ohnerachtet, sie sehr groß werden werde; denn ob sie gleich in den ersten beyden Jahren stärker wuchs, als wenn sie in gute Erde gepflanzt worden wäre; ob sie gleich im dritten Jahre noch ganz gut zunahm, und seit der Zeit noch sehr schöne Blätter trägt; so sind doch die Schüsse seit zwey Jahren wenig beträchtlich, so daß sie alle Jahre an innern Kräften abzunehmen scheint.“

Hieraus ließe sich noch immer die Möglichkeit folgern, daß die Entwickelung der Eiche durch die Verbreitung des Kohlenstoffs der Eichel in alle Theile der entwickelten Pflanze erfolgt sey, und daß seine Zunahme von Wasser und ·Stoff erfolgt sey. du Hamel's Vergleichung der im Wasser und der Erde erzogenen gleichen Pflanzen scheinen dies zu bestätigen: beyde gaben ihm gleiche Bestandtheile; aber von ihren Verhältnissen zueinander, sagt er, kann ich nichts bestimmen, weil die im Wasser gewachsenen mir gar zu wenig Materie gegeben haben, um eine solche Genauigkeit ausführbar zu machen.“ Seine Versuche entscheiden also nichts.

Hr.

Hr. Tillet stellte 44 Versuche (Abhandl. der Akadem. der Wissensch. J. 1772.) mit Körnern an, die in verschiedene Mischungen von Erde gesäet waren: als Töpferthon von Gentilly, Flußsand, Abfall von den behauenen Steinen der Gegend um Paris, Abfall von den Steinen von Saint Leu, Bauschutt, Mergel, Sand von Etampes, verschiedene Pflanzenerde, und zu Zeiten Mist.

Einige dieser Erden, als der gröbere Sand, wurden allein angewandt: allein mehrentheils waren mehrere mit einander vermischt.

Dem zufolge that ich denselben Sand, Sandstein und Glas in gläserne Trichter, welche in mit Wasser angefüllten Flaschen sich endigten: nun keimten obige Saamenkörner und entwickelten sich; aber sie erhielten sich nie länger, als bis zu der Zeit, wo sie Blumen hervorbrachten: ich konnte es nie bis zu dem Reifwerden der Saamenkörner bringen.

Aus dieser Verschiedenheit der Resultate zwischen mir und Hrn. Tillet kam ich auf die Vermuthung einer Verschiedenheit in der Behandlung: und bey nochmaliger sorgfältiger Durchlesung von Hrn. Tillets Abhandlungen fand ich, daß er seine Töpfe in andre Pflanzenerde eingegraben hatte, wogegen die Gefäße, worin ich meine Versuche machte, nicht in mindester Verbindung mit einiger Pflanzenerde standen. — Daraus ergab sich, daß, da Hrn. Tillet's Töpfe mit Löchern versehen, und sie in Pflanzenerde vergraben waren, eine Verbindung zwischen der Erde der Töpfe und der Pflanzenerde war.

Da

Da Hr. Tillet die Erde in den Töpfen nicht begoß, damit sie allen Veränderungen der Atmosphäre ausgesetzt wären, so mußte bey starkem Regen das durch die Erde durchsickernde Wasser aus dem Loche in die Pflanzenerde gehn; dagegen verdunstete bey der Trockenheit das Wasser aus den Erden der Töpfe zuerst; alsdann sog sie, nach den Gesetzen des Harnröhrchens, die Feuchtigkeit aus der Pflanzenerde ein: diese drang also auch in die Erde in den Töpfen, und diente zur Nahrung der Pflanzen, und konnte zur Vermehrung ihres Kohlenstoffs beytragen. Daher kann man denn auch nicht behaupten, daß allein das Wasser und die Luft bey Hrn. T's Versuchen die Vermehrung des Kohlenstoffs bewirkt habe: und Hr. T. hat schon eine Verschiedenheit zwischen seinen und andern ähnlichen Versuchen bemerkt, und sie den Seiten- und Boden-Flächen der Töpfe zugeschrieben, die mehr oder minder die wäßrige Flüssigkeit durchlassen konnten, welche die Erde enthielt, die jene umgab.

Bey genauerer Erwägung der Versuche von Helmont, du Hamel und Tillet läßt sich aus ihnen nicht ausmitteln, ob das Wasser und die Luft allein den Pflanzen den Kohlenstoff mittheilen können, der bey ihnen stark zunimmt, wenn sie in freyem Lande wachsen.

Um diese für die allgemeine Physik, den Ackerbau überhaupt, und die Theorie des Düngers wichtige, Frage näher zu bestimmen, entschloß ich mich zu Versuchen. Ich dachte über diejenigen Pflanzen nach, die sich am leichtesten im Wasser allein entwikkeln, und ich fand die Hyacynthen, die Vitusbohnen

 und

und die Kresse als die besten. Ich wog hierauf mehrere abgesonderte Hyacynthenwurzeln, mehrere Vitusbohnen und Kressensaamen, und ich suchte durch die Zerlegung die Menge von Wasser, Kohlen- und Wasser-Stoffe in einer jeden zu bestimmen; wozu ich mich der Methode bediente, welche ich in meiner Abhandlung über die Bestandtheile der grünen und der weißlichen aufgeschossenen Pflanzen (pl. etiolées) angab.

Nachdem ich die Menge des Kohlenstoffs in jeder dieser Substanzen gefunden hatte, suchte ich die Mittelzahl auf, welche eine jede, im Verhältnisse ihres Gewichts vom Kohlenstoffe, geben würde.

Ich wog hierauf mehrere Hyacinthenzwiebeln, mehrere Bohnen und Kressensaamen: ich that die Zwiebeln in die gewöhnlichen, mit Wasser angefüllten Gläser: die Bohnen brachte ich in trichterförmige Glasröhren, die ich in Gefäße mit Wasser stellte, so, daß die Bohne das Wasser nur mit einem Ende berührte. Zur Kresse, brachte ich in ein Glas ein Geflechte von übersilbertemKupferdrath, goß Wasser darein, und brachte die Körner so auf dem Drathe an, daß sie das Wasser nur von einem Ende berührten, und daß die entwickelten Wurzeln sich um den Drath schlingen, und im Wasser einen festen Stand haben konnten. — Die mehrsten dieser Gefäße wurden außen in die Luft gesetzt, einen andern Theil behielt ich meinem Zimmer. Alle drey Pflanzen entwickelten sich, trieben und die mehrsten trugen Blüthen; allein weiter nichts: weiter konnte ich es, aller Mühe ohnerachtet, nicht bringen.

So wie sie zu wachsen aufhörten, nahm ich sie aus dem Wasser, ließ sie trocknen, mit der Vorsicht, auch die Blätter, oder andre Theile hinzuzufügen, die sie während ihres Wachsthums abgeworfen hatten.

Diese meine getrockneten Pflanzen zerlegte ich von neuem, wobey ich vorzüglich auf den Kohlenstoff sah, und ich fand beständig, daß die Menge des Kohlenstoffs in allen den Pflanzen, die allein in Wasser und in der Luft gewachsen waren, ein wenig geringer war, als die mittlere Menge des Kohlenstoffs, welche die Zwiebeln, Bohnen und Körner, die ich anwandte, hätten enthalten sollen.

Aus diesen Versuchen folgt, daß die Entwikkelung der Pflanzen, bey ihrem Wachsthum in Wasser und Luft allein, durch das Wasser bewirkt ist, welches sich mit den Bestandtheilen des Elements verband, das man zur Entwickelung gebracht hat; und das der in allen Theilen der Entwickelung enthaltene Kohlenstoff, (als z. B. in den Blättern, Zweigen, Wurzeln ꝛc.) von dem Elemente hergegeben, und durch das Wasser allen den Theilen, während des Wachsthums zugeführt ist. Ich gebe hier den Namen vom Elemente, der Zwiebel, oder dem Korne, aus welchem ich jene Entwickelung bewirkt habe.

Aus diesen Versuchen scheint noch zu folgen, daß nicht nur der Zusatz zu dem, in solchen Pflanzen enthaltenen, Kohlenstoffe, welche in Pflanzenerde wachsen, nicht vom Wasser und der Luft allein herbeygeschafft werde; sondern auch, daß während

des Wachsthums selbst ein Theil des, in den Pflanzen abgesetzten, Kohlenstoffs ihm entzogen werde.

Diese Versuche erweisen eine große Analogie zwischen den Saamenkörnern der Pflanzen und den Eyern der Thiere. Alle Bestandtheile des Eyes nämlich, nachdem es vom Eyerlegenden Thiere getrennt ist, dienen zur Entwickelung des Thiers, und zu dessen Wachsthume bis zu einem gewissen Grade, über welchem es nicht, ohne Hinzuthun von neuen nährenden Stoffen, wachsen kann, die ihm nämlich den Kohlenstoff, oder andre zur Entwikkelung nöthige Theile verschaffen. Eben so kann das Korn durch bloße Beyhülfe des Wassers nur bis zu einem gewissen Puncte sich entwickeln, über welchen die Pflanze nicht ohne neue Materien wachsen kann, welche ihm den Kohlen-, oder andre zu ihrem Wachsthum nöthige Stoffe verschaffen.

In einer zweyten Abhandlung werde ich die in der Pflanzenerde enthaltene Substanzen anzugeben suchen, welche die Vermehrung des Kohlenstoffs bewirken, den man in den vollkommen entwickelten Pflanzen antrifft: zugleich denke ich zu zeigen, wie, während des Wachsthums der Pflanzen in Wasser und Luft allein, eine Verminderung des Kohlenstoffs eintritt; d. i. warum die entwickelte Pflanze weniger Kohlenstoff enthält, als das Element der Entwickelung.

An-

Anzeige chemischer Schriften.

Systematisches Handbuch der gesammten Chemie von D. Fr. Albr. Carl Gren, der Arzneyg. o. o. Lehrer zu Halle ꝛc. Zweyter Theil: die botanische und zoologische Chemie. Zweyte ganz umgearbeitete Auflage, Halle 1794. gr. 8. S. 638. Dritter Theil: Die Erzharze, die kohligten Substanzen des Mineralreichs, die Metalle, 1795. S. 760.

Mit unermüdetem und für die Chemie so ersprießlichem Fleiße hat Hr. Prof. G. uns die Fortsetzung und den Schluß seines so schätzbaren chemischen Handbuchs geliefert, das mit dem vollesten Rechte ganz umgearbeitet heißt. Er hat nicht blos eine Menge neuer Thatsachen, welche seit Erscheinung der ersten (so bald vergriffenen) Auflage, durch die vereinte Thätigkeit so vieler Chemisten herzugeführt wurden, an die ihnen zukommenden Stellen eingeschaltet, und die Veränderung der benachbarten Theile, welche sie nothwendig machten, zugleich gehörig geordnet: er hat nicht nicht nur das ganze Gebäude seiner Theorie, nach seinen umgebildeten Grundsätzen, anders aufgeführt, hier sich mehr dem antiphlogistischen Systeme genähert, dort eine festere Stütze vor manche Grundsätze der älteren Chemie vorgerichtet, das Ganze lichtvoller zu machen mit glücklichem Erfolge sich bestrebt: sondern er hat auch eine nicht geringe Anzahl eigner Versuche mit anspruchsloser Bescheidenheit in den Text selbst verwebt, wie ein jeder der Sache kundiger, und des

Ueberblicks fähiger Leser mit Vergnügen finden wird. Es würde uns zu weit führen, hievon einzelne Belege zu geben: wir wollen nur den Hauptplan, nach welchem auch diese Theile verfaßt sind, in der Kürze angeben, und hierdurch vielleicht den einen oder andern noch zur ungesäumten Beschäftigung mit diesem belehrenden Werke veranlassen.

Bey dem zweyten Theile hat die Vereinigung alles dessen, was durch die genauesten Untersuchungen der Bestandtheile der beyden organischen Reiche in den neuesten Zeiten bekannt geworden ist, weit mehr Ordnung und Licht in die Abhandlung dieses Gegenstandes gebracht, als es sonst hatte geschehen können; und die Reichhaltigkeit an Materialien erweist die Sorgfalt, mit welcher alles Nützliche von allen Orten in einem Punkt vereinigt ist. Bey dem Pflanzenreiche, dessen Bestandtheile im sechsten Abschnitte untersucht werden, wird zuerst von den Körpern desselben im Allgemeinen, und vorzüglich von ihrem Verhalten, wenn sie dem bloßen Feuer ausgesetzt werden, gehandelt: worauf die nähern Bestandtheile eben derselben auf andern und mildern Wegen entwickelt werden. Hier erscheinen also erst die Pflanzensalze überhaupt, und insbesondre der Weingeist, nebst dessen Zubereitung: — als die wesentliche Weinstein-Säure, die daraus entspringenden Neutral- und Mittel-Salze, wie auch deren wechselseitige Verwandschaften gegen die Mineralsäuren. — Das Sauersalz, dessen Säure, und daraus erwachsenen Neutral- und Mittel Salze und deren wechselseitige Verwandschaften. Die Citronensäure, Aepfelsäure, andre saure Gewächssäfte,

säfte, die Benzoe- und die Zucker-Säure, der Pflanzenschleim und das Gummi, die Harze und natürlichen Balsame, die Gummiharze, das Mehl, (Kleber und Satzmehl,) andre Satzmehle, (Indigo, Lakmus, Orlean,) der Eyweißstoff der Pflanzen, das fette Oehl, das Federharz, das ätherische Oehl, der Campher, der scharfe und narkotische Pflanzenstoff, der fadige Theil der Gewächse, die Extrakte und Pigmente, die Lakfarben und das Bleichen; und zuletzt noch allgemeine Betrachtungen über Ernährung und den Wachsthum der Pflanzen.

Nach der Darstellung dessen, was das Pflanzenreich in chemischer Rücksicht merkwürdiges enthält, folgt nun im siebenten Abschnitte das Thierreich. Auch hier wird zuerst das Verhalten der thierischen Körper in bloßem Feuer angegeben, (wobey vorzüglich Dippels Oehl, die Phosphorsäure und deren Zusammensetzungen, und die Blutlauge umständlich abgehandelt werden:) alsdann werden die näheren Bestandtheile eben derselben untersucht: als die Gallerte, das Fett, der Eyweißstoff, oder die gerinnbare Lymphe, der fadenartige Theil, die Knochenmaterie, der Milchzucker, die Arsenikſäure, die Raupensäure, der scharfe Stoff der spanischen Fliegen, die thierischen Pigmente, die Schaalen der Schaalenthiere, die riechenden Substanzen des Thierreichs (Bisam, Bibergeil, Ambra, Zibeth) und die thierischen Gifte. Auf diese folgt noch die Untersuchung zusammengesetzter und gemengter Theile thierischer Körper; als die Milch, das Blut, der Mucus, Eiter, Speichel, Magensaft, die Galle und deren Steine, die Thränen, das Gliedwasser, der Harn und Blasenstein, die seröse Feuchtigkeit, die festen thierischen Theile, und die Eyer.

Die von selbst erfolgenden Veränderungen in der Mischung abgestorbener organischer Theile, als die Gährung in allen ihren Stoffen, und deren Produkte werden im achten Abschnitte vorgetragen, und die Erzeugung des Salpeters macht den Schluß.

Im dritten Theile, und zwar im neunten Abschnitte des ganzen Werks, wird von den Erdharzen, ihren verschiedenen Gattungen und ihrem Ursprung gehandelt. Bey dem dahingehörigen Bernstein kömmt dann natürlich dessen Säure und die wechselseitigen Verwandschaften derselben gegen die Alcalien und Erden, und die in den vorigen beyden Theilen abgehandelten Säuren vor. Der zehnte Abschnitt begreift die kohligten Substanzen des Mineralreichs, das Reißbley, die Kohlenblende und den Diamant. Der eilfte, äußerst wichtige Abschnitt von den Metallen, zerfällt in zwey Abtheilungen, wo in der ersten von den Metallen im Allgemeinen gehandelt wird. Sie lehrt die Begriffe und Charaktere der Gattungen der Metalle, ihrer verschiedenartigen, mehr oder minder vollkommenen, Kalke, ihre Gläser, und wie jene aus diesen beyden in ihrer metallischen Vollkommenheit wiederhergestellt werden können; wobey denn eine (auf viele eigne Versuche sich gründende) Theorie dieser Arbeiten nach beyden Systemen eingeschaltet wird. Die Auflösung dieser Körper in Säuren, die Niederschläge aus derselben, das Verhalten jener gegen einige andre Körper, die Art, sie am besten zu scheiden, zu reinigen, und im Großen zu benutzen, machen den Beschluß dieser ersten Abtheilung. In der zweyten wird

von

von den Metallen, einzeln genommen, und ihren Verbindungen mit den bisher vorgekommenen Körpern und unter einander selbst gehandelt. Hier kommen die bekannten älteren Metalle und Halbmetalle, und von den neueren das Magnesium, Molybdeu, Wolfram und Uranium, vor. (Das von Hrn. Klaproth neuerlich entdeckte, und noch neuerer im metallischen Glanze von Hrn. Lampadius u. A. dargestellte, Titanium konnte Hr. G. noch nicht aufführen. Jedes Metall wird zuerst beschrieben, dann dessen Erklärung und Erze, (wenn es vererzt gefunden wird) tabellarisch angegeben, alsdann sein Verhalten gegen Säuren, (und dieser Auflösungen gegen die Fällungsmittel,) gegen andre Körper, (Alcalien, Oehle, Weingeist, Aether, Neutral= und Mittel=Salze, Schwefel=Leber, Phosphor, Arsenik ꝛc.) und gegen andre Metalle, angegeben. — Daß, so reichhaltig diese Materien, und so sehr die einzelnen Versuche in einer Menge verschiedenartiger Schriften zerstreut sind, doch Hr. G. fast alles auf das sorgfältigste gesammlet und geordnet habe, wird jeder Sachkundiger mit Vergnügen bemerken. Als ein Anhang findet sich am Ende des Bandes noch Nachricht von Priestleys sogenanntem dephlogistisirtem Salpetergas (nach Priestley und den Holländischen Chemisten) und von der Stronthianerde, vorzüglich nach Hrn Klaproth und einigen Andern. — Wie sehr sich Hr. G. durch dies nun vollständige Handbuch um die Chemie verdient gemacht, und auf den vorzüglichsten Dank ein gegründetes Recht sich erworben habe,

 kann

kann nur der beurtheilen, der dies Werk anhaltend studirt hat.

C.

Sammlung einiger Schriften über vulkanische Gegenstände und den Basalt; aus dem Französischen und Dänischen, nebst vier Kupfertafeln; mit eigenen Abhandlungen und einer Tabelle. Herausgegeben von Carl Wilhelm Nose Frf. am Mayn 1795. 8. S. 344.

Die erste Abhandlung dieses Bandes sind Beobachtungen über die vulkanischen Hügel des Breisgaues von H. B. de Saußüre. Hr. de S. wurde zu der Reise, auf welcher diese Beobachtungen verfaßt sind, durch des unglücklichen B. v. Dietrich's Werk über die Vulkane des Breisgaues veranlaßt. Er fand manche Foßilien der dortigen Gegenden nicht für so entschieden vulkanisch als D.; bey andern stimmt er mit ihnen überein. Der Porphyr im Limburger Hügel hat ein vulkanisches Ansehn: sein Teig ist grossentheils schwärzlichbraun, dicht, uneben, erdig, im Bruch vom groben Korn, mit vielen Bruchstücken kleiner Hornblende-Krystallen; es ist eigentlich eine Wakke, die, außer Hornblende, Zeolith und Kalkerde, zwey unbekannte, von Hrn. v S. neubenannte, mikroscopische Foßile, den Chusil (der Schmelzbarken wegen) und den Limbilit, (weil er in allen Porphyren des Limburger Hügels vorkömmt,) eingemengt hatte: die Horn-

Hornblende enthält häufig vom Feuer herrührende Merkmale. Am Fuße desselben fanden sich ächte und entschiedene Laven und wahrscheinlich ein Krater. In den Lavalöchern eines porphyrischen Lavafelsen traf Hr. de S. noch einen neuen Körper, den Sideroklept, (weil er sein Eisen verbirgt,) an. Am Schloßhügel liegen in Schichten von einer vulkanischen Substanz nicht concentrische Kugeln von verschiedener Größe bis zu 6': Tuff daselbst, als ein Produkt eines wäßrigen Ausbruchs. Am Eckartsberge im Tuff, ächte Lavastücke, (wovon etliche der Lava vom Etna völlig ähnlich sind,) und eben daselbst basaltähnliches Gestein. Aus allen Beobachtungen zieht Hr. de S. die Folgerung: 1) von wirklichen Vulkanen im Breisgau, die 2) Laven hervorgebracht, 3) Asche ausgeworfen haben, wobey aber auch schlammigte Auswürfe vorkommen. Wegen der Basalte wagt er nicht, nach denen von Hrn. Werner und Nose vorgebrachten Gründen, zu entscheden. Ueber diesen Gebirgen habe nach ihrer Bildung Meerwasser gestanden. Wegen einer Replik des Hrn. d. S. auf eine Kritik des Hrn. BR. Nose, und dessen Antwort auf dieselbe, verweisen wir auf das Werk selbst. II. Ueber eine pyramidalisch zugespitzte Basaltsäule von Färöe, deren Bildung oder Figur nicht nur mit der Lehre bestehn kann, daß der säulenförmige Basalt eingetrockneter Thon oder Tuff sey; vom Staatsrath T. Rothe (aus den Schriften der naturhistorischen Gesellschaft in Kopenhagen.) Er hält sich vom vulkanischen Ursprunge der Basalte überzeugt, und glaubt unter andern, daß außer der von Kenntmann abgezeichneten Basaltgruppe, die von ihm beschrie-

schriebene vierseitige Säule von $6\frac{1}{2}''$, welche in eine pyramidalische Spitze mit 2 Flächen zuläuft, durchaus gegen die Bildung vom Reißen oder Eintrocknen zeuge, dazegen eine unbezweifelte Krystallisation darthue; III. von den Basaltgebirgen auf den Faröeischen Inseln, in Auszügen aus Briefen des Kapitains Born an den Staatsrath Rothe, (aus eben den Kopenhagener Schriften.) Diese Gebirge verdienen wohl ihrer Merkwürdigkeit wegen eine genauere Beschreibung. Die Säulen finden sich hier äußerst häufig, und oft dicht neben einander in großen Strecken in allen Lagen und Bildungen, auch gewölbt. Man trifft sie oft so hoch an, wie die dortigen Berge von 200 — 300 Klafter und drüber. In Heagiou sind die Säulen über 20 Klafter lang, beynahe überall gleich dick, meistens ein Klafter im Durchschnitte. Hr. B. ist dem Neptunischen Systeme mehr geneigt. Es fanden sich dort auch Steinkohlenflötze. IV. Ueber die Verbindungen der Foßilien mit einander, und die dabey mit ihnen vorgehenden Veränderungen: Beobachtungen und Theorie vom Hrn. BR. Rose. Nach reiner Elementar-Philosophie entwirft Hr. BR. R. im ersten Abschnittte die Bestimmung der verschiedenen Arten des Nexus nnd ihrer Merkmale. Verbunden sind alle Foßilien mit einander entweder ursprünglich, wesentlich, oder gelegentlich, zufällig; das letzte ist dann wieder eine gewöhnliche oder gemeine Verbindung, oder eine ungewöhnliche blos lokale. — Mehrere Fossilien lassen sich, vermöge gewisser Bezie-

ziehungen auf einander (auf Eigenschaften oder Verhältnissen) eben so gut, als Ein (höheres) Ganzes ansehn, wie die einzelnen, deren jedes für sich genommen, auch ein (besondres) Ganzes ausmacht. Daraus zieht er Folgerungen (S. 168.) wie Oryktognosie, Geognosie voraussetzt, wie diese jene erfordert; und Regeln für den ursprünglichen und gelegentlichen Nexus (S. 170.) Der zweyte Abschnitt betrifft die Interpretation dieses Nexus. Was vom Anfange seines Daseyns neben, bey, und oft ineinander war oder noch ist, was wechselseitig auf einander wirkt, das muß auch, überhaupt genommen, mit einander leiden. — Die passiven Erscheinungen an Foßilien im ursprünglichen Nexu können einer Ursache zugeschrieben werden: und umgekehrt. Dritter Abschnitt: Beyspiele von Foßilien in ursprünglichem oder gewöhnlichem Nexu, und den damit vorgegangenen Veränderungen; — Thonporphyr und Feldspath mit etwas anstehendem Thonporphyr von Mondor, — Basalte aus Vivarais, und Auvergne — geröstèter Porphyr vom Puy de Dome, geröstèter Basalt von Velvic, Nid de la Poule; poröse Basaltschlacke von Graveneire, vom Fort du Brescon, von Balaruc: welche alle eine größere oder geringere Aehnlichkeit mit den rheinischen Foßilien haben. — Isländischer verwitternder Basalt, — und vulkanisirter Obsidian Porphyr. Vierter Abschnitt. Von den bey Foßilien im ursprünglichen und gewöhnlichen Nexus vorgegangenen problematischen Veränderungen: — Theorie der vulkanischen Verglasungen. Fast alle Merkmale des Glases sind zuweilen bey Foßilien anzutreffen,

fen, von denen man entweder nicht behaupten kann, daß sie einem Feuer ausgesetzt waren, oder wovon man bestimmt das Gegentheil annimmt, und es nicht an jedem Stücke deutlich oder vollständig genug wahrnehmbar ist. Bey gemengten vermischten, auch wohl unreinen Erd- oder Gesteinarten (und auf diesen hat das vulkanische Feuer am häufigsten gewirkt) stellt das Feuer kein gleichförmig geflosznes, durchaus dichtes Glas im Feuer dar. — Ungleichgefloßne Oberflächen, Dehnungen, ein verzerrtes faßriges Gewebe, besonders aber Blasenlöcher, sprechen für ein wirkliches, vom Feuer bewirktes Glas. Wenn aber nun bey allen übrigen Glaszeichen die Blasenlöcher fehlen? kann nicht die neptunische Natur jenes auch bewirken? — Der regelmäßigen neptunischen Formen giebt es viel mehrere, als der beurkundeten vulkanisirten. — Ein Foßil kann sich in einem andern vulkanisirten befinden, z. B. Feldspath im verschlackten Porphyrteige, und es bleibt noch unausgemacht, ob es einen transitorischen oder permanenten Feuereffekt erlitt. — Regeln für solche problematisch glasige Foßile, (S. 217. 232.) nebst daraus gezogenen Bemerkungen: z. B. der immediate Nexus ist beweisender als der mediate: — der Basaltstreit sey nicht nach geognostischen Grundsätzen zu führen. — Fünfter Abschnitt: Beyspiele von unbezweifelten und problematischen, oder scheinbaren vulkanischen Verglasungen. Sechster Abschnitt: von einigen Foßilien in blos lokalem, oder ungewöhnlichem Nexu. A) Orthonymisch 1) Tuffstein oder Traß, 2) der darin liegende Deodatit oder Delomian, — Stuffen-Uebergang des Obsidian in

in Pechstein, dieses in Zeolith, des letzten in Deoba-
tit. B) Pseudonymisch: drey angebliche Basalte
mit Versteinerungen. Siebenter Abschnitt:
Anhang von einigen blauen Foßilien, und ihren Ver-
ändernngen durch Feuer. 1) Ein Foßil von den säu-
lenförmigen Bergen zu St. Agatha bey Basano in
Italien; 2) die sehr kleinen blauen Körner in einem
Porphyr aus der Gegend des Lacher-Sees, die im
Bimstein und im Traß vorkommen: sie werden aus
Licht-Berliner oder Himmel-Blau bald Schmalteblau,
bald ziehen sie sich ins Berggrüne, bald in das Graue.
V. Beylagen: 1) von den Erfordernis-
sen zu Theorien. Die Grundsätze, welche Hr.
N. über diesen Gegenstand entworfen hatte, und die
als ein Anhang zu Hrn. Schäfers Vertheidigung
seiner Schrift über die Sensibilität erschienen waren,
wandte er auf die Mineralogie, als auch eine Erfah-
rungswissenschaft, an, nur daß er den Gesichtspunkt
allgemeiner nahm. Theorie sey nichts anders, als
Darstellung der Bedingungen zu einem Gegenstande.
Das Materielle, oder der Stoff der Erfahrungswis-
senschaft, lasse sich, seinen Eigenschaften und Verhält-
nissen nach, betrachten. — Kennzeichen einer rich-
tigen Fundamental-Theorie. — Abwege bey Bildung
oder Beurtheilung derselben. Das Ganze, was ge-
nau und strenge den Grundsätzen der kritischen Philo-
sophie gemäß abgefaßt ist, kann nur im Zusammen-
hange nach seinem innern Verdienste gewürtigt wer-
den, und verstattet daher keinen Auszug. 2) Er-
läuterung und Gebrauch der Tafel über den Typus der
Foßilien, welche allerdings den ganzen Gegenstand um-
faßt, und ihn gut bezeichnet. 3) Verhandlung über

Citate

Citate und Digreßionen in orographischen Büchern. Nach Anzeige und Widerlegung der Einwürfe gegen die sehr nützliche und schätzbare Methode werden noch genauer die Gründe dafür und die Vortheile von derselben dargethan. 4) Nachtrag zu den Beyspielen von Verglasungen; und zwar wirkliche, (schwarzes Glas von Ottojana), und scheinbare (4 Obsidiane von Lipari und Ischia, und 3 Pechsteine von Procida, den Ponza-Inseln und den Euganeischen Gebirgen.) — Die Sammlung dieser verschiedenen Abhandlungen muß allen denen, welche der Hauptgegenstand derselben intreßirt, sehr angenehm seyn, für welche Seite des Streits über diese Materie sie sich auch immer zu erklären geneigt seyn mögen. C.

Druckfehler:

Seite 5. Zeile 5. statt Nähe lese man Ruhe. S. 13. Z. 10. v. u. fehlt liegen. S. 15. Z. 2. statt Brennstoff l. man Leimstoff. S. 15. Anmerk. Z. 6. statt mich lese man mir. S. 16. Z. 2. v. u. statt Brennstoff lese man Leimstoff. S. 18. Z. 6. fehlt bey Leimstoff und Säure das Wort Pflanzen. S. 18. Z. 11. fehlt: Aus diesem auf Versuche und Erfahrung ꝛc. S. 18. Z. 13. statt besten lese man mehrsten. S. 18. Anmerk. Z. 6. statt 400 lese man 480. S. 19. Z. 6. statt malzreichen l. m. mehlreichen. Z. 20. Z. 2. statt 16 l. m. 10. S. 20. Z. 7. statt Schund, l. man Spund. S. 20. Z. 7. v. u. statt es die Hefe lese man die Hefe das Gut. S. 21. Z. 5. statt 11 lese man 12.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.



I.

Von der Bildung der Säuren.

Vom Herrn Hofrath Gmelin.

Es ist einer der wichtigsten Sätze der neuern Chemie, daß die Grundlage der Lebensluft oder der eben davon sogenannte Sauerstoff ein nothwendiger Bestandtheil aller Säuren seye. Sollte sich wohl davon ein vollständiger Beweis führen lassen?

Nichts davon zu erwähnen, daß die Lebensluft, sobald man den Begriff van Säure genau bestimmt, für sich nicht die geringste Spur von Säure zeigt, so findet man auch in vielen Körpern, zu deren Zusammensetzung sie kommen soll, nichts davon; gesetzt auch, das Wasser bestehe aus entzündbarem Gas und Lebensluft, so daß 100 Theile desselben 85 der letztern zu ihrer Bildung erfordern; wo findet man im Wasser auch nur eine Eigenschaft, welches den Namen einer Säure rechtfertigen könnte?

Selbst die Kalke, die ohne Zusatz blos durch das Feuer in gemeiner oder in Lebensluft aus Metallen

ent-

entstehen, indem sie die Grundlage der letztern ein=
saugen, zeigen, wenn man etwa Arsenik, Wasserbley
und Wolfram ausnimmt, sowohl im Geschmack als
in andern Merkmalen sogar keine Spur von Säure,
daß sie vielmehr, indem sie sich mit Säuren zu ei=
ner Art Mittelsalz vereinigen, eher die Natur der
entgegengesetzten oder der sogenannten Laugensalze
an sich tragen; es dürfte daher befremden, daß man
Stoffe, welche beynahe in nichts mit Säuren über=
einkommen, Halbsäuren nennt; denn widersinnig
wäre es doch, daraus, daß von zwanzig (wenn man
anderst den Menakanit als ein eigenes Metall auf=
stellen will) Metallen dreye, im Zustande eines Kal=
kes, etwas von der Natur einer Säure an sich ha=
ben, zu schließen, auch die übrigen müßten sie besitzen,
ob sie sich gleich durch kein sinnliches Merkmal
zu erkennen giebt; eher dürfte man vermuthen, daß
jene drey Metalle, welche im Zustande eines Kal=
kes eine saure Beschaffenheit zeigen, in ihren Be=
standtheilen und in ihrer Anziehungskraft von andern
Metallen abweichen.

Auch fehlt es nicht an Beyspielen, wo durch
den Zutritt von Lebensluft der Character von Säure,
der zuvor ganz augenscheinlich war, unmerklicher
wird, oder beynahe ganz verschwindet; vergebens
sucht man wenigstens den deutlich sauren Geschmack,
das lebhafte Aufbrausen mit Körpern, welche Luft=
säure enthalten, die Eigenschaft, mancherley Ge=
wächsfarben zu ändern, in der Kochsalzsäure, wel=
che über Braunstein abgezogen ist, und aus diesem

einen Ueberfluß von Lebensluft aufgenommen hat; selbst die Eigenschaft, welche andere Säuren, selbst diejenigen, welche die Gestalt von Luft haben, und insbesondere das kochsalzsaure Gas besitzen, sich sehr leicht mit Wasser zu verbinden, fehlt der erwähnten Säure.

Ist es also glaublich, daß ein Stoff, der bey der Verbindung mit so vielen andern keine Spur von Säure zeigt, und, wenn er wahren Säuren beytritt, ihre saure Beschaffenheit schwächt, der Ursprung aller andern Säuren sey?

Man beruft sich inzwischen auf die offenbare und bekannten Beyspiele von Säuren, die aus der Vereinigung der Lebensluft mit andern Körpern als ihrer Grundlage entsprungen sind; ohne Lebensluft, sagt man, kann weder Luftsäure, noch Salpetersäure, noch Phosphorsäure, noch Schwefelsäure entstehen; wahrscheinlich ist sie auch zur Bildung anderer Säuren nöthig, und die Analogie läßt vermuthen, daß sie sie alle bedürfen.

Wirklich läßt sich nicht läugnen, daß Lebensluft bey der Bildung der Säuren oft im Spiel ist; ob man daraus schließen darf, sie komme und müsse durchaus zu der neugebildeten Säure kommen, wird nachher geprüft werden.

Daß sie zur Erzeugung der Luftsäure sehr viel beytrage, ist allerdings sehr wahrscheinlich; denn man mag Kohle *) oder andere verbrennliche Körper

*) Lavoisier chemisch. Annal. 1788. B. 1. S. 552.

per *), welche sie doch nicht so rein darstellen, in gemeiner **) oder in Lebensluft ***), allein, oder mit rothem Quecksilberkalke ****), oder Mennige *****), die ******) wie der Salpeter *******), eine

*) Lavoisier, in neuesten Entdeckungen in der Chemie. B. 5. S. 154. ff. 188. ff. und chemisch. Annal. 1790. B. 1. S. 518. ff.

**) Lavoisier, neueste Entdeck. in der Chemie. B. 5. S. 154. ff.

***) Lavoisier chemisch. Annal. 1788. B. 1. S. 552.

****) Lavoisier ebendas. und neueste Entdeck. in der Chemie. B. 5. S. 167. ff. Hermbstädt in seiner Uebersetzung von Lavoisier System der antiphlogistischen Chemie. Berlin und Stettin. 8. B. 1. 1792. S. 88.

*****) Lavoisier a. a. O. Hermbstädt a. a. O. Scheele chemische Annalen. 1785. B. 1. S. 291. Daß übrigens dieser Versuch nicht mit allen Metallen gelinge, bezeugt H. Pr. Trommsdorff chemisch. Annal. 1793. B. 1. S. 234.

******) Priestley experim. and obſervat. on differ. kinds of air. B. 2. Abschn. 3. Lavoisier chem. Annal. 1788. B. 1. S. 552. ff. van Mons ebend. 1794. B. 1. S. 44. 119. ff. Hermbstädt ebend. S. 412. ff. Ingenhouß ebend. 1786. B. 2. S. 340. ff.

*******) Scheele Abhandl. von der Luft und dem Feuer nebst einem Vorbericht von L. Bergmann. Upſ. u. Leipzig 1777. 8. S. 38. Priestley a. a. O. Abschn. 4. und Exper. and obſerv. relat. to various

eine sehr reichliche Menge Lebensluft geben, verbrennen, oder mit Salpeter verpuffen lassen *), so zeigt sich, indem zugleich beynahe alle Kohle verschwindet, Luftsäure, und zwar, wenn man anderst zu diesem Versuche Lebensluft und reine Kohle nimmt, dem Gewichte nach gerade so viel, als die Kohle mit demjenigen Theile der Luft, welcher bey dem Brennen derselben verzehrt und verändert worden ist, zusammengenommen beträgt, da hingegen eben diese Kohle, wenn man im luftleeren Raume den Brennpunkt eines guten Brennglases darauf richtet **), nichts als entzündbares Gas, eben derselbe Quecksilberkalk, wenn man ihn ohne Kohlen in starkes Feuer bringt, nur Lebensluft gibt.

Es könnte aber die Luftsäure in der Kohle, in einen andern Stoff eingehüllt verborgen liegen, und erst, wenn sie durch die Gewalt des Feuers von diesem befreyt und entblößt ist, entweder Wasser und Würmestoff ***), oder aus dem benachbarten Dunstkreise Lebensluft einschlucken, und erst, nachdem sie

various branch. of natur. philos. B. 1. S 249. ff. Buchholz, in neuest. Entd. in der Chemie. B. 9. S. 101. Ingenhouß a. a. O. Geyer ebend. 1785. B. 1. S. 29. Heyer Beytr. zu den chem. Annal. B. 2. S. 33.

*) Lavoisier chem. Annal. 1789. B. 1. S. 526. ff.

**) Priestley Experim. and observat. relating &c. B. 3. S. 23. 244-246.

***) Trommsdorff a. a. O. S. 231.

diese eingesogen, und im letztern Falle auch noch Wärmestoff mit sich vereinigt hat, in Gestalt der Luft- oder Kohlensäure zum Vorschein kommen: dieser Stoff konnte eben sowohl als derjenige, den Stahl in allen Metallen annahm, wenn er davon gieng, wegen seines geringen Gewichts das Gewicht der Kohle kaum verringern, so gar nicht, daß diese vielmehr, wie das Metall, wenn es verkalkt wird, nachdem sich die Grundlage der Lebensluft eingeschluckt hatte, an Gewicht zunahm.

Daß diese Muthmaßung nicht unwahrscheinlich sey, erhellt daraus, daß, wenn man übrigens reine Kohle in das Feuer bringt, sie, selbst nach dem Zeugnisse der neuern Scheidekünstler *), ehe die Luftsäure kommt, viel entzündbares Gas liefert; vergleicht man nun das geringe Gewicht von diesem mit dem eigenthümlichen Gewicht der Lebensluft, so ist es leicht zu erklären, warum die Kohle, wenn sie jenes verlor, und diese einschluckte, an Gewicht so sehr zunahm, auch nicht schwer zu begreifen, warum sie jetzt eine saure Beschaffenheit zeige.

Das ist wenigstens gewiß, daß sich die Luftsäure durchaus nicht in allen Fällen, in welchen sie sich zeigt, erst aus diesen Grundstoffen bilde; man kann sie wenigstens aus Kreide, Marmor, andern Kalksteinen, Schaalengehäusen, Korallen, Bittererde, Pott-

*) 1. Annales de chimie. B. 2. S. 576. 277. 2. Lavoisier chemisch. Annal. 1788. B. 1. S. 552. ff.

Pottasche, Weinsteinsalz, Soda u. a. durch Feuer, oder durch Säuren, welche man darauf gießt, sich immer gleich austreiben: bedient man sich darzu des Feuers, so läßt sich weder der eine noch der andere Grundstoff weder aus dem Feuer, noch aus der umgebenden Luft ableiten; gebraucht man andere Säuren, so kann wenigstens der Kohlenstoff, der zur Bildung dieser Säure erfordert werden soll, weder von der Säure, noch von dem andern Körper kommen. Auch ist es nicht Sache der unmittelbaren Erfahrung, daß die Luftsäure, welche bey mehreren Arten der Gährung von verschiedenen Körpern bald mehr, bald minder rein aufsteigt, aus der Verbindung des Kohlenstoffs, der im gährenden Körper steckt, mit Lebensluft, die entweder auch darinn ist, oder aus dem Luftkreise eingesogen wird, erst gebildet werde *); denn nach jener **), giebt auch die reinste Kohle wenn sie mit der reinsten Lebensluft auch noch so lange in Berührung bleibt, keine Luftsäure, als wenn jene glüht, die jetzt erst ihre Anziehungskraft auf die Grundlage der Lebens-

 luft

*) Lavoisier System der antiphlogistischen Chemie. übers. durch Hermbstädt. B. 1. S. 160-181.

**) Sennebier hat es (chem. Annal. 1792. B. 1. S. 549.) vergeblich versucht, und Hr. Oberbergr. v. Humbold ist meines Wissens der einige, welcher versichert, daß es ihm gelungen sey, in der gewöhnlichen Wärme des Luftkreises durch Kohlenstaub einen Theil Lebensluft in Luftsäure zu verwandeln (chem. Annal. 1795. B. 2. S. 116.).

luft äußern kann; eine solche Hitze aber zeigt kein in Gährung begriffener Körper, selbst der Essig nicht, bey welchem sie doch stärker ist, als bey andern. Es bleibt also im Zweifel, ob die Luftsäure, welche von diesen Körpern kommt, aus der Verbindung der Lebensluft mit dem Kohlenstoff des gährenden Körpers entsprungen, oder schon gebildet in ihm zugegen gewesen, und erst durch diese gewaltsame Bewegung ausgetrieben sey.

Es läßt sich zwar nicht läugnen, daß zu den meisten Arten von Gährung, wenn sie wohl von statten gehen sollen, freyer Zutritt gemeiner oder Lebensluft nöthig ist; allein erstlich ist er nicht bey allen *) nöthig, wenn gleich bey allen Luftsäure zum Vorschein kommt, und alle bey freyem Zutritt der Luft glücklicher und schneller vor sich gehen; auch dünkt mir die Folgerung nicht ganz bündig, weil diese Veränderung der Körper nicht, oder doch nicht so glücklich vor sich geht, wenn alle gemeine oder Lebensluft abgehalten wird, so kommt diese oder ihre Grundlage nothwendig zu der Luftsäure, welche davon aufsteigt.

Es ist aber nicht blos freye Berührung der Luft nöthig; der gährende Körper schluckt auch offenbar aus der gemeinen Luft Lebensluft ein, und an ihre Stelle tritt oft eine mächtige Lage Luftsäure; warum sollte

*) Z. B. nicht bey der weinichten. Lavoisier a. a. O. S. 160. ff.

sollte man also daraus nicht schließen dürfen, jene komme als Bestandtheil zu dieser!

Ob diese Folgerung richtig ist, ließe sich noch zweifeln; die Lebensluft könnte ja auch die Luftsäure von ihren Fesseln frey machen, ihr, um ihr die elastische Gestalt zu geben, von dem Wärmestoff, an welchem sie einen so großen Ueberfluß hat, etwas abtreten; sie konnte zur Entwicklung und Bildung anderer Stoffe und Erscheinungen, die sich in und nach der Gährung zeigen, das Ihrige beytragen; die Luftsäure konnte, da sie in großer Menge und mit großer Gewalt von dem gährenden Körper ausgestoßen wird, weil sie ein größeres eigenthümliches Gewicht hat, als gemeine Luft, und sich nicht so leicht damit vermischt, diese in die höhern Gegenden des Luftkreises drängen, und nun ihre Stelle einnehmen.

Es folgt also auch aus den Erscheinungen der Gährung nicht geradezu, daß die Luftsäure aus Kohlenstoff und der Grundlage der Lebensluft bestehe, durch die Gährung selbst daraus zusammengesetzt werde.

Eben das scheint von der Luftsäure zu gelten, welche mit dem Athem aus den Lungen der Thiere *), und durch die Ausdünstung von ihrer ganzen Oberfläche **) kommt. Wer wenigstens weiß, daß

*) Lavoisier neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 5. S. 146.

**) J. Abernetty surgical and physiological essays. London. 8. 1793. B. 2. N. 1.

daß viele Getränke und Speisen *) voll Luftsäure sind, daß durch alle Schweißlöcher der Haut, so wie durch die Lungen eine Luft eingezogen wird, die sehr selten von aller Luftsäure frey ist, daß selbst unter der Verdauung Luftsäure entbunden wird **), der wird kaum zweifeln, daß etwas davon in das Blut selbst übergehe, vielleicht zu der dunkelern Farbe des Blutes in den Blutadern beytrage, und weil sie durch ihre zu große Anhäufung und durch längern Aufenthalt schaden würde, auf beyden Wegen in Luftgestalt hinwegeschafft werde, und sich schwerlich überzeugen, daß die Luftsäure, welche aus den Lungen gestoßen wird, erst aus der Verbindung der eingeathmeten Lebensluft mit dem Kohlenstoff des Blutes entspringe ***), der doch nach reiner Erfahrung erst in der Hitze, bey welcher die Kohle glüht, also in einer weit stärkern, als sie selbst in dem heftigsten Fieber Statt findet, diese Wirkung auf die Lebensluft äußern kann, daß er, indem er ihre Grundlage an sich zieht, zu Luftsäure wird.

Die Vertheidiger dieser Meinung glauben aber durch Erfahrungen erweisen zu können, die Luftsäure lasse sich nicht nur in diese Bestandtheile zersetzen, sondern auch

*) Berthollet chemisch. Annal. 1791. B. 2. S. 263. ff.

**) Halle ebendas. 1795. B. 1. S. 436. ff.

***) Girtanner und Hassenfratz ebend. 1794. B. 2. S. 441. ff.

auch aus ihnen zusammensetzen; inzwischen scheint auch dieses mehr Schluß aus Erfahrung, als reine Erfahrung selbst zu seyn. Zudem beruht der Beweis, auf einem Grundsatze, der auch noch nicht bis zur Evidenz erwiesen ist, daß nemlich Phosphorsäure aus Phosphor und der Grundlage der Lebensluft bestehe. Auch ist der größte Theil des luftartigen Stoffes, der an den zu diesen Versuchen gewählten Körpern hieng, und währender Versuche von ihnen ausgetrieben wurde, ohne geprüft zu werden, entwichen, so daß man also auch deswegen nicht zuverlässig beurtheilen kann, ob alle Luftsäure unverändert davon gegangen, oder ein Theil derselben zersetzt sey.

Bringt man nemlich ein Stückchen Phosphor *) mit wenigem gestoßenem Marmor, welchen man darüber wirft, in eine Glasröhre, die mit Thon, unter welchen man Sand gemengt hat, beschlagen und an dem einen Ende geschlossen ist, und, nachdem er gefüllt ist, auch am andern Ende beynahe zugeschmolzen wird, glüht diese Röhre einige Minuten lang durch, und läßt sie dann wieder kalt werden, so findet man einen schwarzen Rückstand; sondert man von diesem durch eine Säure die weißgebrannten Knochen ähnliche Erde, und durch Sublimation den Theil des Phosphors, welcher unverändert geblieben ist, ab, so bleibt ein schwarzer Staub übrig, welcher ganz mit Kohlen übereinkommt; diese sind also hier aus der

*) Tennant chemisch. Annal. 1793. B. 1. S. 158. 159.

der Luftsäure des Marmors geschieden, indem der andere Bestandtheil derselben, die Lebensluft, mit einem Theile des Phosphors zu Phosphorsäure wurde, die, indem sie einen Theil des Marmors auflöste, eine weißgebrannten Knochen ähnliche Erde bildete. Eine ähnliche Kohle versichert auch H. Pearson *) erhalten zu haben, wenn er mineralisches oder Gewächslaugensalz, Kalk, Schwer-Alaun, oder Bittererde, so lange sie noch ihre Luftsäure hatten, eben so mit Phosphor behandelte, da er hingegen nichts oder doch, was er nicht zu läugnen wagt, sehr wenig erhielt, wenn er eben dieselbe Versuche mit gebranntem Kalke oder ätzenden Laugensalzen anstellte; auch er leitet also die Kohle von der zersetzten Luftsäure ab, von welcher sie einen Bestandtheil ausmacht.

Allein davon nichts zu sagen, daß der Phosphor, der gemeiniglich mit Kohlenstaub bey einer starken und lange anhaltenden Hitze aus trockner Knochensäure bereitet wird, die auch zuweilen etwas Kohle in sich aufgelöst hat, oft noch einen fest anhängenden Antheil Kohle in sich hat, der sich durch äußere Merkmale nicht verräth, und erst bey dergleichen Versuchen an Tag kommt, so, daß er, wenn man den Phosphor mit Aetzlauge kocht, in Gestalt von Schüppchen zu Boden fällt **), so hat sowohl ein ungenannter Natur-

*) Ebendas. 1794. B. 1. S. 313. ff. 303. ff.

**) W. Monthly rewiew. Iul. 1793. S. 358.

tufforscher W. *), als Pearson **) selbst, wenn sie Phosphor, der dadurch, daß er Kalkwasser im geringsten nicht trüb machte, deutlich zeigte, daß er rein von Luftsäure war ***), entweder mit Aetzlauge kochten, oder mit Aetzsalz glühten ****), zwar wenige aber doch Kohle erhalten, welche demnach, wenigstens im ersten Falle, ohne alle Luftsäure, sich bildete.

Aber gesetzt auch, der Phosphor sey immer von diesem Fehler frey, habe ihn wenigstens bey diesen Versuchen nicht gehabt, gesetzt man erhalte, wenn auch die Aetzsalze, die man zu diesen Versuchen nimmt, nicht die geringste Spur von Luftsäure zeigen, immer Kohle, wird der Schluß ohne Widerrede daraus folgen, diese Kohle komme von Zersetzung der Luftsäure? Könnte man nicht eben so muthmaßen, sie entspringe aus der Verbindung des Stoffs, welchen der Phosphor mit allen verbrennlichen Körpern gemein hat, mit der Luftsäure und den feuerbeständigern Theilen des Laugensalzes oder der Erde, welche man zusetzt?

Man kann dieser Muthmaßung nicht entgegen halten, daß die reine Kohle keine Säure offenbare; denn

*) W. Monthly rewiew. Iul. 1793. S. 358.

**) Ebend.

***) Ebend.

****) S. Pearson a. a. O.

denn es gibt mehrere Beyspiele von andern Säuren, die in andern Stoffen so verhüllt sind, daß sie sich weder durch Geschmack noch durch andere Merkmale verrathen, so wie vornemlich von der Luftsäure: denn weder die ächten Mittelsalze, welche die Säuren mit Laugensalzen erzeugen, noch sehr viele andere, welche die Säuren mit Erden bilden, z. B. Gips, Schwerspath u. a. noch der sogenannte Bleyzucker zeigen die Beschaffenheit einer Säure, obgleich kein Scheidekünstler zweifelt, daß sie Säure enthalten, welche aus mehreren derselben durch schwache Hitze oder andere leichte Handgriffe daraus erlangt werden kann.

Diese saure Beschaffenheit verbirgt sich noch mehr, wenn die Säure in einem entzündlichen Stoffe versteckt ist, z. B. in Weingeist, Oehlen, entzündbarem Gas; daher verliert sie sich beynahe in den sogenannten versüßten Säuren, wenn sie gleich mit den schärfsten Säuren bereitet werden, und in den sauren Seifen, wenn sie recht verfertigt sind; wer empfindet in unverdorbenem Zucker einen sauren Geschmack? und doch ist es gewiß, daß er Säure enthält; nach Lavoisier *) besteht er aus Luftsäure, entzündbarem Gas und Lebensluft.

Ist es also so unwahrscheinlich, die Luftsäure liege schon gebildet in der Kohle, und offenbare sich erst dann, wenn ihre Hülle, sey sie nun entzündbares Gas oder ein anderer Stoff, los geht? Ist es

so

*) Lavoisier System cc. 1. S. 162. ff.

so ganz außer allem Zweifel, was viele unwidersprechlich erwiesen zu haben glauben, sie bestehe aus Kohle und Lebensluft?

Selbst die Wirkung des elektrischen Funken auf die Luftsäure läßt es im Zweifel, ob sie daraus bestehe; denn die H. v. Landriani und v. Marum *), so wie H. Monge **) erhielten in ihren schönen Versuchen viel entzündbares Gas daraus, jene beynahe die Hälfte, dieser beynahe zween Drittheile.

Ich weiß zwar wohl, daß H. Monge dieses Gas von der Zersetzung des Wassers ableitet, welches immer in der Luftsäure steckt; allein davon nichts zu sagen, daß Hr. R. Landriani versichert, er habe zu seinem Versuche die Luftsäure aus der trockensten Kohle und rothem Quecksilberkalke gewonnen, so ist es kaum zu glauben, daß in der Luftsäure so viel Wasser (das nach der Rechnung Lavoisier's gegen 85 Theile Lebensluft 15 Theile entzündbares Gas dem Gewicht nach enthält) hängen könne, daß daraus in 35 Theilen Luftsäure 14 Theile entzündbares Gas dem Umfange nach kommen können. So erhielt auch Scheele ***) aus Kohlenstaub, wenn er ihn mit Kalk oder Aetzsalzen bey starkem Feuer in verschlossenen Gefäßen behandelte, in der Vorlage blos

*) Annal de chim. B. 2. S. 270.

**) Chemisch. Annal. 1794. B. 1. S. 550. ff.

***) Abhandl. von Luft und Feuer ꝛc. S. 145.

blos entzündbares Gas, ohne Luftsäure, welche sich vielmehr an den Kalk und die Aetzsalze hieng, so daß diese nun mit Säuren aufbrausten.

(Die Fortsetzung folgt.)

II.

Anweisung die feuerbeständigen Laugensalze durch die Krystallisation im reinsten Zustande darzustellen.

Von dem Hrn. Prof. T. Lowitz.

---

§. 1. Zum pharmacevtischen und technischen Gebrauche entsprechen die caustischen Alkalien, wie man sie gewöhnlich bereitet, denen mit ihnen in diesem Zustaude noch verbundenen fremdartigen Theilen unbeschadet, unserm Endzwecke hinlänglich. In Rücksicht chemischer Versuche aber ist auf jeden Fall vollkommene Reinigkeit der zu gebrauchenden Hülfsmittel eine der wichtigsten Erforderniſſe.

§. 2. Bey der Untersuchung mineralischer Körper bedienten man sich bisher der feuerbeständigen ätzenden Alkalien nur wenig. Jetzt aber spielen sie auf Hn. Prof. Klaproths Veranlassung auch hier eine der wichtigsten Rollen; indem dieser um die Chemie höchst

höchst verdiente Chemiker in seinen schätzbaeen Beyträgen zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper, ihren Nutzen nicht nur zur bequemern Scheidung der Alaunerde, sondern hauptsächlich auch zur ungemein leichtern Aufschließung der widerspenstigsten Fossilien gezeigt hat. Dieses vorzüglich bewog mich, meine vor einigen Jahren schon gemachte Bemerkung über die Krystallisirbarkeit der ätzenden Laugensalze, als das zuverlässigste Mittel zu ihrer vollkommenen Reinigung, hier genauer zu beschreiben, und zugleich einem bey verschiedenen Schriftstellern entstandenen Mißverständnisse, als ob die Krystallisation nur vermöge der größten Winterkälte statt fände, zu begegnen.

§. 3. Meine ersten Versuche mit dem vegetabilischen Laugensalze habe ich in den wärmsten Sommertagen angestellt: ja die schönste Krystallisation erfolgt sogar in der noch sehr warmen Sandkapelle.

§. 4. Nur die Krystallisation des mineralischen Laugensalzes gelingt blos im Winter; doch ist auch hier die gewöhnlichste mittelmäßige Kälte von — 5° Reaumür hinreichend. Die Ursache, warum dieses Laugensalz unumgänglich Frostkälte erfordert, liegt darinnen, weil die Krystallen desselben, gleich dem durch Frost krystallisirten Küchensalze schon bey der geringsten Temperatur des Zimmers in ihrem eigenen Krystallisationswasser schmelzen.

§. 5. Durch die bisherige Behandlungsart war man nicht im Stande, eine concentrirte kaustische

Lauge farbelos darzustellen, indem sie jederzeit ein sehr braunes Ansehen erhielt: durch öftere Krystallisationen hingegen kann sie selbst im conientrirtesten Zustande gleich dem reinsten Wasser völlig klar und farbelos erhalten werden, welches zum sichern Beweise dient, daß die gewöhnliche Lauge noch durch irgend einen fremden Stoff, der ihr weder durch Kohlenpulver noch durch die stärkste Kalcination zu entziehen ist, veruureinigt seyn müsse.

§. 6. Das sämmtliche Verfahren, ein vollkommen reines und farbeloses ätzendes Langensalz zu erhalten, besteht in folgenden. Eine durch gebrannten Kalk ätzend gemachte Pottaschenlauge wird bis znr Erscheinung einer starken Salzhaut eingekocht. Nach völliger Erkaltung der Lauge sondere man sie auf einem Spitzbeutel, von den häufigen zu Krystallen angeschossenen fremden Salzen ab, und koche sie aufs neue in einem eisernen Topfe völlig so ein, wie bey der Bereitung des Aetzsteins. Während diesem zweyten Einkochen muß man hauptsächlich den dabey entstehenden, von noch rückständigen fremden Salzen, besonders aber kohlensaurem Laugensalze herrührenden Schaum, fleißig mit einem eisernen Schaumlöffel abnehmen und damit so lange fortfahren, bis das Salz, ohne den geringsten Schaum weiter zu erzeugen, ganz ruhig fließt. Jetzt nimmt man es vom Feuer, läßt es unter beständigem Mischen mit einem eisernen Spadel erkalten, löst es sodann ungefehr mit doppelt so viel kaltem Wasser auf, filtrirt die Auflösung durch einen dichten Spitzbeutel und

evaporirt

evaporirt sie in einem gläsernen Kolben, bis sie zu regelmäßigen Krystallen anschießt: sollte die Lauge etwa beym Erkalten durchaus gerinnen, so setzt man nur etwas weniges Wasser zu und giebt aufs neue Feuer, bis die Salzmasse wieder flüssig wird. Nach erhaltener regelmäßiger Krystallisation, gießt man die sehr braune Lauge ab, läßt die Krystallen gut ablecken, löst solche wieder in gleich vielem Wasser auf, überläßt die trübe Auflösung in einer Bouteille gut zugepfropft einige Tage der Ruhe, bis sie sich klar absteht, gießt sie dann behutsam von dem schlammigten Bodensatze ab und bringt sie durch Abdampfen aufs neue zum Krystallisiren; welches alles so oft wiederholt wird, bis die erhaltenen, jedesmal mit nur wenigem Wasser aufzulösenden Krystallen eine vollkommen farbelose Auflösung darstellen, die man dann in kleinen, vor dem Zutritte der Luft gehörig zu verwahrenden, Gläsern zum Gebrauche aufhebt.

§. 7. Die größte Schwürigkeit bey der Krystallisation der ätzenden Laugensalze besteht vorzüglich darinn, daß die evaporirte Auflösung sehr leicht durchaus zu einer gleichförmigen Salzmasse erstarret. Um jedoch diesem unangenehmen Umstande auszuweichen, darf man nur eine kleine herausgenommene Portion der Lauge etwas inspissiren, damit sie beym Erkalten zu einer harten Masse gerinnt, und nun von diesem festen Salze in die schon gehörig evaporirte Lauge, während ihrem Abkühlen, so lange kleine Stückchen hineinwerfen, bis solche darinn

 nicht

nicht mehr zergehen. Den Grund dieses Handgriffes habe ich schon in einem besondern Aufsatze, über das Krystallisiren der Salze, dargethan, (Chemische Annalen. J. 1795. B. 1. S. 6.).

§. 8. Beym mineralischen Laugensalze, mit welchem übrigens eben so, wie mit dem vegetabilischen, verfahren wird, ist die Beobachtung dieses Handgriffes unumgänglich nothwendig; indem dieses Laugensalz sonst beym Abkühlen jederzeit unvermeidlich zu einer gleichförmigen Salzmasse gerinnt.

§. 9. Was die verschiedenen bey der Pottasche befindlichen fremden Salze anbelangt, so scheidet sich schon der größte Antheil derselben während dem Abkühlen nach dem ersten Einkochen durch die Krystallisation aus, und der in der Lauge noch zurückbleibende Antheil derselben gehet unter dem zweyten Einkochen in den sorgfältig abznnehmenden Schaum über; indem sich nemlich der Rest dieser fremden Salze, da das Laugensalz selbst jetzt blos in seinem Krystallisationswasser fließt, aus Mangel an Auflösungswasser pulverförmig absondern muß.

§. 10. Da sich die kaustischen Laugensalze mit Zurücklassung aller fremden Salze vollkommen und sehr reichlich im höchstrectificirten Weingeiste auflösen; so würde dieser Weg ein bequemeres Mittel zu ihrer Reinigung abgeben. Man ist aber dabey, wegen ihrer den Weingeist zerstöhrenden Kraft, einer anderweitigen Verunreinigung derselben ausgesetzt; denn, wenn man ein durch die Krystallisation vollkommen

weiß

weiß dargestelltes ätzendes Laugensalz in Weingeist auflöst, so nimmt diese anfänglich völlig wasserklare Auflösung, selbst ohne Beyhülfe der Wärme, sehr bald eine dunkelbraune Farbe an, die um so viel stärker wird, sobald man den Weingeist davon abzieht.

§. 11. Die Krystallisation des vegetabilischen Laugensalzes fällt höchst verschieden aus, je nachdem solche entweder durch gänzliches Abkühlen der Lauge, oder in der noch heißen Sandkapelle bewirkt wird. Im ersten Falle bildet sie gruppenweise dichte an einander sitzende octoedrische Krystallen, die im Hundert 43 Theile Krystallisationswasser enthalten, und beym Auflösen in Wasser selbst des Sommers eine dem Frostpunkte sehr nahe kommende Kälte erzeugen. Im andern Falle aber entstehen ungemein große wasserklare dünne Krystalltafeln, die sich unter den mannigfaltigsten Winkeln und Richtungen durchkreuzend, lauter Zellen formiren, welche größtentheils von allen Seiten so genau verschlossen sind, daß die in ihnen versperrte und in einer solchen Zelle wohl 1 bis 2 Unzen betragende Flüssigkeit nicht im geringsten herausläuft, wenn auch das Krystallisationsgefäß gänzlich umgekehrt wird. Es muß daher jederzeit dieses schöne Krystallengewebe, um das Abfließen der Lauge zu befördern, mit einem Stäbchen erst zerstört werden. Im regulären Zustande stellen diese Krystallen rechtwinkligte viereckigte Tafeln vor, die, weil sie weniger Krystallisationswasser enthalten, im Gegentheile der octoedrischen Krystallen, beym Auflösen in Wasser, statt Kälte, vielmehr beträchtliche Wärme hervorbringen.

§. 12. Läßt man die völlig wasserklaren Krystallen des ätzenden Laugensalzes in einem reinen Tiegel bis zum Glühen gehörig fließen, und gießt sie in eine Forme aus, so erhält man einen schneeweißen Aetzstein von außerordentlicher Schärfe und Zerfließbarkeit.

§. 13. Da die Aetzlauge und ihre Krystallen während dem etwas langwierigen Abtröpfeln aus der Luft leicht wieder Kohlensäure anziehen —; so ist es zur Verminderung dieses Uebels rathsam, die Lauge, sobald sie bis zum Krystallisationspunct abgedampft ist, in einem enghalsigen gut zugepropften Glase krystallisiren zu lassen, und darauf das Glas, ohne es zu öffnen, so lange in einer etwas wärmern Temperatur umgekehrt hinzustellen, bis alle Flüssigkeit von dem Salze gehörig zusammengeleckt seyn wird. Des Winters setzt die von der ersten Krystallisation abgegossene Flüssigkeit, ohne vorher wieder evaporirt werden zu dürfen, aufs neue eine beträchtliche Menge Krystallen ab, wenn man sie nur einer kältern Temperatur, als die war, in der sie zuerst krystallisirte, aussetzt.

III.

Von einer schwarzen, schweren Steinart aus Ytterby Steinbruch in Roslagen in Schweden.

Vom Hrn. Prof. J. Gadolin *).

Diese, wegen seines vorzüglichen Gewichts, merkwürdige Steinart, ist zuerst von Herrn Cap. Arrhenius, im Ytterby Steinbruch, ¼ Meile von Waxholms Festung, wo ein weißiicher Feldspath für die Porcellainfabrik zu Stockholm ausgegraben wird, gefunden. Einige seiner Eigenschaften sind von Hrn. Geijer (in v. Crells Ch. Annal. 1788. B. 1. S. 229.) wie auch von Hrn. Rinman (in seinem Bergwerks-Lexicon, Art. Pechstein) beschrieben. Weil aber

*) Obige Abhandlung war von einen Briefe an mich begleitet, der von den 3ten Jul. 1794. datirt war: allein beydes kam mir erst am 26sten März dieses Jahrs zu Gesicht, wie ich mit Wahrheit versichern kann. Die wahrscheinlichste Ursach davon scheint die, daß der Brief einem Reisenden zur Besorgung aufgetragen wurde, bey welchem er, vielleicht durch sonderbare Umstände, auf lange Zeit verlegt gewesen seyn mag. Indeß verliehrt die Abhandlung an sich betrachtet nichts: wäre sie erst jetzt ausgearbeitet; so würde sie einige Erläuterungen aus Hrn. Prof. Klaproths vortreflichen Beyträgen erhalten haben. C.

die wenigen bisher damit gemachten Versuche die Natur dieser Steinart nicht befriedigend darstellen, so wollte ich eine fernere Untersuchung damit anstellen, als ich mit einem kleinen Vorrath davon, durch Hrn. Arrhenius versehen worden.

§. 1. Diese Steinart fand sich, in der mir zugesandten Probe, theils in dichten Nieren, theils in parallelen Scheiben; in einem rothen Feldspath eingestreuet. In den Spaltungen der gleichlaufenden Scheiben war ein weißes Pulver, wie eine oberflächliche Verwitterung zu sehen. In den dichtern Stücken waren bisweilen kleine rothe Feldspathkörner sichtbar. Dem Ansehen nach ist die Steinart schwarz, völlig undurchsichtig. Vielleicht mag dieses bisweilen anders seyn, weil Hr. Rinman sie mit einem schwarzen durchsichtigen Glase verglich. Der Bruch ist muschlicht, glatt, wie von Glas oder Steinkohlen. Sie hängt nicht sehr zusammen, so daß man sie leicht mit Eisen, zuweilen auch mit den Nageln zerbrechen kann. Zerstoßen giebt sie ein grünlicht graues Pulver. Das Gewicht übertrifft den der gewöhnlichen Steinarten. Nach Hrn. Geijer ist seine spec. Schwere 4,223.; nach Hrn. Rinman 4,03. Das reinste Stück, das ich wägen konnte, war nicht völlig vom Feldspath frey. Seine spec. Schwere fand ich, 4,028.

§. 2. Im Feuer eines Löthrohrs schwollt sie etwas, und schmolz schwerlich zu einem schwarzen, blasigen Schlacker. Nach Hrn. Geyer schwillt sie

auf

auf und schmelzt nicht. Nach Hrn. Rinman giebt sie ein gelbes Glas. Diese Ungleichheiten können entweder von verschiedenen Bestandtheilen, oder von eingemischtem Feldspath herrühren. Der rothe Feldspath allein schmolz vor dem Löthrohr zu einem weißen Email. Vom Soda-Alkali wurde sie zu einem weißen undurchsichtigen Glase aufgelöst, vom Borax zu einem kolophoniumfarbenen durchsichtigen Glase, das nach dem Erkalten weißgelb wurde. Weinsteinsalz löste sich schwerlich auf. Die entstandene Perle war, nachdem das Glühen aufhörte, klar gelbbraun, nach dem Erkalten aber halbklar, weiß oder chalcedonfarben. Mit 2 Theilen Salpeter vermischt, und in einen glühenden Tiegel gethan, verpuffte sie nicht. Nachdem die Mischung aber eine Stunde einer guten Schmelzhitze ausgesetzt worden war, hatte sie eine leberbraune Farbe erhalten. Diese mit Wasser ausgelaugt, ließ ein braunes Pulver, mit einigen schwarzen Partikeln zurück, das aber sein Gewicht nicht geändert hatte. Nach den Erfahrungen der Hrn. Geyer und Arrhenius, ließ sich durch Reduction aus dieser Steinart mit zugesetztem Flußspath, 8 bis 10 proC. von einem eisenhaltenden Metallkönig ausbringen.

§. 3. A) 1 Th. der schwarzen Steinart wurde mit 16 Th. Salpetersäure (gr. sp. 1, 25.) in gelinder Wärme digerirt. Das Pulver wurde angegriffen und allmählig, ohne Bewegung, größtentheils aufgelöst. Die Auflösung war grünlich, und von einem weißen schwammigten Pulver erfüllt, welches

sich

sich in dieser Säure nicht auflösen ließ. Nachdem der wässerigste Theil der Säure durch die Wärme abgedünstet worden, ward die Auflösung gallertartig; erhielt aber seine Flüssigkeit wieder, durch Zugießen reinen Wassers. Der unaufgelöste Theil schied sich auf dem Boden des Gefäßes ab. B) Eben so verhielt sich das braune Pulver, das nach der Schmelzung mit Salpeter (§. 2.) erhalten war. C) Die gepulverte Steinart gab auch mit Kochsalzsäure eine grünliche Auflösung. Das Auflösen geschah etwas geschwinder als in Salpetersäure, und verursachte eine geringe Wärme und etwas Aufbrausen. Ein eigener Geruch, der dem hepatischen nicht unähnlich war, ließ sich hiebey merken. Nachdem die Säure von der Steinart gesättigt zu werden anfieng, wurde die Farbe gelblichter, und zuletzt hoch braungelb. Wenn die Säure nicht wässerigt war, so hatte die gesättigte Auflösung die Dicke eines Oehls; und das unaufgelöste Pulver, war am Boden zusammengebacken. D). Die Kochsalzsäure war auch vermögend von größern Stücken dieser Steinart die auflöslichen Theile auszuziehen. Einige Luftblasen stiegen von den Stücken auf. Die Steinkörner behielten zwar ihre Gestalt; sie wurden aber nach und nach weißer, und zuletzt halbdurchsichtig weiße, so daß die darinn verborgenen kleinen rothen Feldspathkörner deutlich gesehen werden konnten. Die Auflösung war derjenigen völlig ähnlich, die durch Kochsalzsäure, aus der gepulverten Steinart (C) erhalten war. Auch schwebte ein schwammigtes Pulver, obwohl in geringerer Menge, darinn.

§. 4.

§. 4. Der in Salpetersäure **unauflösliche Theil** des pulverisirten schwarzen Steins (§. 3. 4.), ausgelaugt und auf dem Filtrum gesammelt, hatte ein gallertartiges Ansehen, und ward nach dem Trocknen ein körnigtes, röthliches Pulver, daß $\frac{1}{3}$ vom Gewichte des Steins behielt, bisweilen etwas mehr, bisweilen weniger, vermuthlich nach dem Verhältnisse des eingemischten Feldspaths. Dasselbe Gewicht und Eigenschaften hatte auch der nach der Auflösung in Kochsalzsäure enthaltene Rückstand (§. 3. C, D). Beyde kamen auch in folgenden überein: Vor dem Löthrohr geglühet erhielten sie nach dem Glühen eine reinere weiße Farbe, schmolzen aber nicht im strengsten Feuer, auch nicht, wenn Flußspath zugesetzt war. Vom Mineraalkali wurden sie mit starkem Brausen zu einem klaren Glase aufgelöst. Das Glas erhielt aber nach dem Erkalten ein etwas milchichtes Ansehen, besonders, wenn es zuvor mit der äußersten Spitze der Flamme angeblasen war. Eben so entstand eine weiße Emailperle, wenn zu dem erhitzten weißen Pulver so viel Salpeter zugesetzt war, als darinn eindringen konnte, und das Ganze darnach stark erhitzt wurde. Vom Borax geschah die Auflösung ohne Bewegung, zu einem klaren Glase. Mit Sal. microcosm. wollten diese Pulver sich nicht vereinigen. Dieses Salz wurde nur zwischen den Pulverpartikeln absorbirt, wodurch die Masse aber ein halbklares Ansehen sich erwarb, schmolz aber nicht zum Glase. Hieraus erhellet, daß der in Säuren unauflösliche Theil größtentheils aus Kieselerde bestand, daß er aber zugleich etwas anders in sich hielt, welches weniger geneigt

war,

war, mit dem Laugensalz zu schmelzen. Nach dem vorerwähnten konnte ich nicht zweifeln, daß in der Mischung etwas Feldspath zugegen war: ob aber zugleich noch ein in Säuren unauflöslicher Metallkalk sich darinn befinden konnte, das wollte ich durch folgenden Versuch erfahren: Ein Theil des in Säuren unauflöslichen Pulvers wurde mit 3 Theilen crystallinischen Mineralalkali zusammengerieben, und in einem Tiegel eine Stunde gelinde geglühet. Es entstand eine schäumigte lockere Masse, die im Wasser größtentheils auflöslich war. Das unaufgelöste betrug, nach dem Auslaugen und Trocknen, $\frac{1}{5}$ des ganzen Pulvers. Hieraus konnte die Vitriolsäure nur einen geringen Theil ausziehen, und zeigte sich dann als eine Auflösung des Alauns. Das Zurückgebliebene wurde nochmals mit 3 Theilen Mineralealkali vermischt, und geglühet, nachher im Wasser aufgelöst. Es blieb nun kaum der $\frac{1}{20}$ Theil des zum Versuche zuerst genommenen Pulvers zurück, und dieser Rückstand zeigte noch dieselben Eigenschaften vor dem Löthrohr, als bevor es mit Alkali behandlet war. Er schmolz nemlich, mit Brausen, mit Mineralalkali zusammen, zu einer Perle, die in der Hitze klar blieb, opalisirte aber während des Erkaltens. Da ich diesen Löthrohrversuch mehrmahls wiederholte, so fand ich einmal in der Glasperle ein überaus kleines silberweißes Metallkorn, das seiner Geringheit wegen nicht ferner untersucht werden konnte. Weil ich aber dieses nicht öfter bemerken konnte, so konnte es möglich von einer Zufälligkeit herrühren. Von einem geringen Zusatz von Kupferkalk erhielt das Glas eine rubinrothe

rothe Farbe. Hieraus ist es nicht unwahrscheinlich, daß etwas Zinnkalk in dem Pulver enthalten seyn konnte. Seine Menge war aber dann so geringe, daß das präcipitirte Zinn nicht deutlich bemerkt werden konnte, wenn ein Eisendrath in die geschmolzene Glasperle gehalten wurde. — Das, was vermittelst des mineralischen Langensalzes in Wasser aufgelöst war, gab mit Kochsalzsäure einen gallertartigen Niederschlag, der sich in allen wie reine Kieselerde verhielt.

§. 5. A) Die Auflösungen in Salpeter- oder Kochsalzsäure (§. 3. A, B, C, D), welche $\frac{2}{3}$ von dem ganzen Gewicht der Steinart enthielten, geben mit reiner, nicht caustischen Pottaschenlauge zuerst einen bräunlichen, und dann einen weißen Niederschlag; welche zusammen, ausgelaugt und in der freyen Luft getrocknet, etwas mehr als das Gewicht des ganzen Steins ausmachten. B) Mit caustischem flüchtigen Laugensalz erhielt ich aus denselben Auflösungen einen grauen Niederschlag, der in der Wärme eine dunkelbraune Farbe erhielt. Nachdem flüchtiges Alkali zugethan worden war, konnte auch das milde feuerfeste Laugensalz nichts weiter von den Auflösungen abscheiden. Folglich konnten diese Auflösungen nichts von Schwererde, Kalk oder Magnesia enthalten, welches ferner in dem folgenden bestätigt wird. Der Niederschlag vom flüchtigen Alkali, in Mitteltemperatur getrocknet, betrug etwas mehr als das ganze Gewicht des schwarzen Steins, wurde aber durch Glühen, zu $\frac{2}{3}$ Theilen dieses Gewichts zurückgebracht; Eben so verhielten sich auch die Niederschläge durch

feuer-

feuerfestes Alkali (A). Beyde diese Niederschläge zeigten auch einerley Verhalten vor dem Löthrohr. Nach dem Ausglühen wurden sie dunkler und härter, und erhielten im stärkern Feuer ein schlackenähnliches Ansehen, schmolzen aber nicht. Mit Borax gaben sie ein klares, grünliches oder schwarzes Glas nach der Menge des Pulvers. Mit Sal. microcof. ein klares Glas, worinn einige weiße Partikeln schwebten, wenn eine größere Menge vom Pulver genommen war, als die sich von diesem Salze auflösen konnte. Der weiße Niederschlag, den die Pottaschenlauge zuletzt absonderte, allein gesammelt und getrocknet, erhielt ein blasses röthlich graues Ansehen, verhielt sich aber vor dem Löthrohr, wie die vorigen, ausgenommen, daß das Boraxglas etwas klarer wurde, und von der äußern Flamme eine Hyacinthfarbe bekam, die zuletzt ganz undurchsichtig wurde, wenn die äußerste Spitze der Flamme lange darauf gewirkt hatte: durch die blaue Flamme aber wurde die Klarheit wieder hergestellt. C) Die Macquerische Blutlauge gab mit den erwähnten Auflösungen einen häufigen blauen Niederschlag, worinn etwas eingemischtes weißes Pulver zu sehen war. Aus 100 Theilen der schwarzen Steinart wurden 41 Theile solchen Niederschlags erhalten, welche mit der Menge des Berlinerblau's, das durch dieselbe Blutlauge aus einer Auflösung von reinem geglühten Eisenkalk erhalten war, verglichen, die Gegenwart von 12 Theilen solchen Eisenkalks zu erkennen gaben. Die helle, nach Abscheiden des blauen Niederschlags zurückgebliebene Lauge gab mit luftgesäuertem Gewächsalkali einen weißen Niederschlag, der

aus-

ausgelaugt und in der freyen Luft getrocknet 87 Theile betrug. Dieser verlohr $\frac{1}{3}$ Theil seines Gewichts, wenn er mit einer concentrirten Auflösung vom kaustischen Gewächsalkali digerirt wurde. Die also erhaltene alkalische Auflösung gab mit Vitriolsäure ein weißes Präcipitat, das während dem Trocknen sich in harten Würfeln vertheilte, in Vitriolsäure auflöslich waren, und bildeten damit, nach gehörigem Abdunsten klare octaedrische Alaunkrystallen. Was vom kaustischen Laugensalze nicht aufgelöst werden konnte, war eine besondere unbekannte Erdart, die im folgenden näher beschrieben werden soll. Hieraus erhellet, daß 100 Theile der untersuchten schwarzen Steinart enthielten ohngefähr 31 Theile Kieselerde, 19 Theile Alaunerde, 12 Theile Eisenkalk, 38 Theile einer unbekannten Erdart.

Obwohl, wie schon erwähnt, die abgesonderte Kieselerde etwas eingemischten Zinnkalk zu halten schien, wie auch aus dem folgenden §. zu sehen ist, daß etwas ähnliches in der sauren Auflösung bemerkt sey, wovon auch wahrscheinlich die weißen Partikeln in dem gefällten Berlinerblau herrührten; und obgleich das Verhalten der Niederschläge vor dem Löthrohr einen geringen Braunsteingehalt verdächtig machen konnte, so sind doch die Menge dieser Stoffen so äußerst geringe gewesen, daß deren Gewicht nicht bestimmt werden konnte.

§. 6. Um mehreres Licht von den Bestandtheilen der Steinart zu erhalten, wurden noch folgen-

de Versuche mit dem braunen Niederschlage (§. 5. A) angestellt. A) Mit gewöhnlich schwachem destillirtem Essig digerirt löste er sich langsam auf, und forderte beynahe 120 Theile Essig. Ein geringes schwarzbraunes Pulver, das noch unaufgelöst blieb, bestand aus Eisenkalk, mit etwas Alaunerde. B) Verdünnte Vitriolsäure löste ihn gänzlich auf. Die Auflösung geschah anfangs mit Brausen und Wärme, nachher blieb ein braunes Pulver am Boden, welches aber bey gelinder Digestion nach und nach verschwand. Die Auflösung war hellegrünlich. Ein Stück reines Eisen wurde zwar von der überflüssigen Säure dieser Auflösung angegriffen, zeigte aber keine deutliche Spur irgend eines metallischen Niederschlags. Eben so wenig veränderte sich die Farbe eines eingelegten Kupferblechs. Wenn aber reines Kupfer und Eisen zugleich in die Auflösung gelegt waren, so ward die Oberfläche des Kupfers mit einer weißen Metallfarbe bekleidet. C) Mit Salpetersäure entstand eine klare Auflösung, die beym Abdunsten zuerst eine Zähigkeit, und darnach eine gallertartige Consistenz erhielt: schäumte bey fortgesetztem Feuer, gab röthlichbraune Dämpfe, und ließ endlich eine dunkelbraune trockene Masse, worin weiße Partikeln zu sehen waren, zurück. Nachdem 2 Theile concentrirter Salpetersäure mit einem Theile des Niederschlags gekocht und abgedampft waren, wurden wieder 2 Theile der nemlichen Säure zu dem trocknen Rückstand gethan, und auf gleiche Weise abgedunstet. Nachher wurden 2 Theile Salpetersäure mit 4 Theilen Wasser auf das trockene braune Pulver gegossen, aufgekocht, und mit 10 Th.

Was-

Wasser verdünnt. Die Auflösung, welche von selbst nicht klar werden wollte, wurde durch Löschpapier filtrirt. Auf diese Art wurde ein rostbraunes Pulver gesammlet, das nach dem Trocknen nur 4 proC. von dem aufgelösten Niederschlage betrug. Die durchgeseihete Lauge hielt sich ziemlich klar, und gab mit Gewächsalkali zuerst einen weißen Niederschlag, der sich wieder auflöste, bis daß die Säure gesättigt zu werden anfieng. Dann erhielt die Auflösung, aus mehr zugemischtem Alkali, eine gelbe, und endlich eine dunkelbraune Farbe, und wurde undurchsichtig, setzte einen dunkelbraunen Bodensatz ab, dessen Menge sich durch das Kochen über Feuer vermehrte. Dieses Pulver abgesondert und ausgelaugt, trocknete zu schwarzen Würfeln, die 16 proC. gegen den zum Versuche genommenen Niederschlage betrugen. Die abgeseihete wasserhelle Lauge, die noch Eisenkalk aufgelöst hielt (wie durch Blutlauge zu sehen war), gab mit Pottaschenlauge einen weißen Niederschlag, der nach dem Trocknen ein lockeres etwas röthliches Pulver darstellte, und ein Gewicht von 80 proC., gegen den zum Versuche genommenen Niederschlag, hatte. Dieses Präcipitat wurde nochmals in Salpetersäure aufgelöst, und durch Gewächsalkali gefällt, ausgelaugt, und noch naß mit kaustischem Gewächslaugensalz digerirt. Hiedurch wurde $\frac{1}{4}$ seines Gewichts vom Alkali aufgenommen, und dieser verhielt sich in allem wie reine Alaunerde. Der Gehalt von Alaunerde zeigte sich hier etwas geringer als im vorigen §. (C), weil schon ein Theil dieser Erde zugleich mit dem Eisenkalk abgeschieden war. Das übrige Pulver, das sich im kau-

stischen Alkali nicht auflösen ließ, kam mit der schon (§. 5. C) erwähnten unbekannten Erdart überein, außer daß es mit etwas Eisenkalk vermischt war, wovon auch seine Farbe ins rothe spielte.

§. 7. Die unbekannte Erdart, von den übrigen Bestandtheilen des Steins befreyt, zeigte folgende Eigenschaften: Im strengsten Feuer vor dem Löthrohr behielt sie ihre weiße Farbe, schmolz nicht. Nach dem Brennen erhitzte sie sich nicht vom zugemischten Wasser, ließ auch keinen Kalkgeschmack auf der Zunge. Borax löste sie zu einem klaren ungefärbten Glase auf. Mit Harnsalz entstand vor der blauen Flamme ein klares Glas; aber vor der äußern Flamme ein milchfarbenes. Boraxsäure, mit dieser Erdart geschmolzen, gab einen schwerflüssigen weißen Email. Mineralalkali vereinigte sich nicht durch Schmelzen mit der Erdart. Kleine Stückchen von der Erdart mit Leinöhl befeuchtet, und zwischen Kohlenstaub in einem Tiegel einem solchen Feuer ausgesetzt, das für gewöhnliche Eisenproben erfordert war, veränderten sich weiter nicht, als daß sie eine dunklere Farbe erhielten. Sonst war das Gewicht und das Ansehen unverändert. Auch zeigten sich keine Spuren eines Metalls, wenn die Erde durch zugemischten Borax im Kohlenstaub zum Schmelzen gebracht war.

Auf nassem Wege vereinigte sich die Erde leicht mit Säuren. Die Auflösung in Vitriolsäure wollte nicht regelmäßig anschießen. Während

der

der Evaporation setzte sich ein weißes, schweres Salzpulver ab, das einen säuerlichsüßlichen Geschmack hatte. Nachdem das Wasser mit der überflüssigen Säure abgedunstet war, ward das ganze Salz zu einem solchen schweranflöslichen Pulver, das, dem Ansehen und der Auflöslichkeit nach, beynahe dem Gipsselenit gleich kam, hatte aber den Geschmack des Alauns. Durch etwas überflüssige Vitriolsäure wurde es im Wasser sehr leicht auflöslich. Mit Salpetersäure entstand eine helle Auflösung, die nach dem Abdunsten gelatinirte, und gab keine Krystallen. Die Auflösung in Kochsalzsäure war auch nicht geneigt zum Krystallisiren, sie erhielt nur durch das Abdampfen eine öhligte Zähigkeit. Aus allen diesen Auflösungen konnte die Erde gänzlich durch flüchtiges kaustisches Laugensalz präcipitirt werden; aber der Niederschlag ließ sich nicht von kaustischen Laugensalzen auflösen. Luftsäure vereinigte sich mit dieser Erde, weil das durch luftgesäuertes Alkali erhaltene Präcipitat mit Säuren stark aufbrausete: wenn aber luftgesäuertes Wasser zu einem genugsam ausgelaugten, noch nassen Niederschlag gemischt war, und etliche mal umgeschüttelt, so löste sich von der Erde nur sehr wenig auf: denn das abgeseihete helle Wasser, zum Kochen gebracht erhielt zwar eine Milchfarbe, das abgesetzte weiße Pulver aber betrug nur $\frac{1}{7000}$ vom Gewichte des Wassers. Phosphorsäure (die durch langsames Verbrennen des Phosphors in Mitteltemperatur der Luft entstand), trübte nicht die Auflösungen dieser Erde in andern Säuren. Auf trockenes Pulver von der Erde geschlagen, löste sich dieselbe mit Brausen auf.

Die Auflösung hatte einen sauren zusammenziehenden Geschmack, und wurde durch Abdampfen gallertartig. Phosphorsäure mit der Erde gesättigt, war im Wasser beynahe unauflöslich. Diese Vereinigung getrocknet, wog zweymal so viel als die Erde allein; sie schmolz nicht vor dem Löthsrohr ohne Zusatz. Mit Borax entstand ein gelblichtes Glas, das in der äußern Flamme eine milchweiße Farbe erhielt. Mit Boraxsäure vereinigte sich die Erde durch doppelte Verwandschaft, wenn Boraxauflösung zu den Auflösungen der Erde in andern Säuren gethan war. 1 Th der Erde in 7 Th. verdünnter Vitriolsäure (aus 3 Th. Wasser gegen 1 Th. concentr. Säure) aufgelöst, wurde mit 100 Th. Wasser verdünnt: und nach und nach Boraxauflösung zugethan. Hier entstand sogleich eine Milchfarbe, die aber wieder verschwand, so lange die Säure in Uebermaaß zugegen war: darnach setzte sich ein gelber Bodensatz ab; und wenn 5 Th. Borax zugekommen waren, hörte die Präcipitation auf. Die Auflösung reagirte noch wie Säure auf Lackmus. Das erhaltene Präcipitat wog etwas mehr, als die Hälfte von der aufgelösten Erde, und schmolz vor dem Löthrohr zu einer milchfarbenen Perle. Mit natürlichen Harnsalze wurde die Glasperle ebenfalls milchfarben. Mit Borax entstand ein halbklares Glas, das lange angeblasen, zuletzt vollig klar und ungefärbt wurde. — Die von dem Niederschlage abgeseihete helle Auflösung schoß während des Abdampfens eine Menge klarer naldelförmigen Krystallen an, darnach etliche octaedrische größere Krystallen, endlich scheideten sich Krystallen von reiner Boraxsäure und Glaubersalz ab.

Die

Die nadelförmigen Krystallen waren im Wasser schwerauflöslich, hatten wenig Geschmack: im Feuer zerfielen sie, wurden weiß und undurchsichtig, und schmolzen in starker Hitze zu einem weißen Email, das endlich in ein klares Glas verwandelt wurde. Die octaedrischen Krystallen ließen sich leichter auflösen, hatten einen süßlichen Geschmack, und fühlten sich warm auf der Zunge. Sie enthielten viel Krystallisationswasser, das etwas Aufschäumen vor dem Löthrohr verursachte. Das Salz wurde zuerst weiß opak, schmolz aber bald in stärkerm Feuer zu einem klaren Glase. Zucker- oder Acetosellsäure schlug die Erde aus seiner Auflösung in allen andern Säuren nieder, wenn nur nicht die überflüssige Säure in großer Menge gegenwärtig war. Aus der vitriolsauren Auflösung schlug die mit Gewächsalkali gesättigte Acetosellsäure die ganze Säure als ein weißes Pulver nieder. Dieses wurde im Feuer schwarz, brennte mit einer heftigen Flamme, erhielt seine weiße Farbe wieder, und verhielt sich dann wie die reine Erde. Ein Theil von diesem Niederschlag wurde in einem Tiegel geglühet, wobey er die Hälfte seines Gewichts verlohr, hatte aber noch nicht die völlige Weiße erhalten. Dieses in Vitriolsäure aufgelöst und abgedunstet, gab klare unordentliche Krystallen, welche in der Wärme zerfielen. Wenn aber die überflüssige Säure durch Abdampfen weggetrieben worden, und die trockne Salzmasse wieder in Wasser aufgelöst war, so entstanden aus dieser Auflösung spitzige spathförmige Krystallen, die einen süßlichen Alaungeschmack hatten; erhielten sich gut in der freyen Luft, decrepitirten aber im Feuer und vertheilten sich in dünnen Lamellen,

 die

die noch denselben Geschmack hatten, und allein im starken Feuer nicht schmolzen, mit Borax aber ein milchichtes Glas gaben. Ein Theil von diesen Krystallen erforderten in der Mitteltemperatur 22 Theile Wasser zur Auflösung, und schienen außer der Erde und Vitriolsäure etwas von der Gewächssäure zu enthalten, die beym Glühen nicht zerstört worden. — Eben so schied sich die Erde mit Acetosellsäure vereinigt ab, wenn diese Säure mit Gewächsalkali gesättiget zu der kochsalzsauren Auflösung der Erde gemischt wurde. Da aber die Säure hier etwas überflüssig war, so blieb etwas von der neuen Vereinigung in der Auflösung. Diese von dem Niederschlag abgeseiht, schoß beym Abdunsten zu klaren rhomboidalischen dem Gypsspath ähnlichen Krystallen an, die aus gleichlaufenden rhomboidalischen Lamellen bestanden. — Diese schmolzen vor dem Löthrohr von ihrem Krystallisationswasser, wurden schwarz, und verwandelten sich zu einer löchrichten Kohle, die endlich zu einer weißen undurchsichtigen Perle schmolz, und einen kaustischen alkalischen Geschmack erhielt. Demnach schien dieses Salz aus der Erde, Acetosellsäure und Gewächsalkali zusammengesetzt zu seyn. Es ließ sich leicht in warmen Wasser auflösen, in Mitteltemperatur aber erforderte es zur Auflösung 45 Theile vom Wasser. **Weinsteinsäure** zu der kochsalzsauren Auflösung dieser Erde gethan, verursachte keine Trübung. Wenn aber die überflüssige Salzsäure zuvor mit Laugensalz gesättigt war, und gesättigtes weinsteinsaures Alkali dann zugemischt wurde; so entstand ein häufiger weißer Bodensatz von weinsteinsaurer Erde, die auflöslicher im Wasser

als

als die acetosellsaure Erde war. Vom Essig ließ sich die Erde auch ohne Schwierigkeit auflösen.

Aus diesen Eigenschaften findet man, daß diese Erde in vielem mit der Alaunerde übereinkommt; in andern aber mit der Kalkerde, daß sie sich aber auch von beyden, so wie auch von übrigen bisher gekannten Erdarten unterscheidet. Daher scheint sie einen Platz unter den einfachen Erdarten zu verdienen, weil die bisher gemachten Versuche keine Zusammensetzung von andern vermuthen lassen. Jetzt wage ich noch nicht eine solche neue Erfindung zu behaupten, weil mein kleiner Vorrath von der schwarzen Steinart mir nicht erlaubte, die Versuche nach meinem Wunsche zu verfolgen. Ohnedem halte ich auch dafür, daß die Wissenschaft vielmehr gewinnen sollte, wenn die mehreren, neuerlich von den Scheidekünstlern beschriebenen, neuen Erdarten in einfachere Bestandtheile zerlegt werden könnten, als wenn die Zahl der neuen einfachen Erdarten noch vergrößert wird.

IV.

Einige Bemerkungen vom Herrn von Sievers auf Eusekuli in Liefland,

aus einem Briefe an den Hrn. Bergkommissair Westrumb.

I.

Die chemischen Schriftsteller behaupten sämmtlich, wie Sie wissen, daß der Weingeist beym Verbrennen nicht rauche, oder Ruß absetze; dies ist aber eine irrige Behauptung. Der Weingeist raucht unter gewissen Umständen allerdings, und man kann den Rauch als Ruß auffangen, wenn man es nur gehörig anfängt. Man nehme nur den reinsten Alkohol zum Versuch, zünde diesen in einer Obertasse an, und drücke eine weiße porcellainene Obertasse in die Flamme: hält man hiebey nun den Zugang der Luft so viel möglich ab, und die Tasse so, daß die Flamme gedrückt wird aber nicht verlöschen kann; so wird die Tasse nach Beendigung des Versuchs, mit einer nicht kleinen Menge dunkelgelbbraunen ins schwarze schielenden Ruße bedeckt seyn.

Bemerklich mache ich noch, daß die Quantität Alkohol, die man verbrennt, nicht zu klein seyn, wenigstens einige Unzen betragen muß, sonst wird man eben so getäuscht, wie ich getäuscht wurde. Da ich diesen Versuch mit Spiritus aus Kornbranntwein anzustellen pflege, so stieg mir der Gedanke auf, ob sich

der

der Ruß vielleicht nur aus Spiritus von Korn ansetze Um dies zu erfahren, nahm ich eine kleine Parthie Weinalkohol, den ich aber zu andern Versuchen mit gleich viel Wasser verdünnt hatte, zündete diesen an, es erfolgte kein Ruß, bey einem zweyten Versuch abermals, und bey einem dritten — wieder keiner. Ich nahm Branntwein aus Korn, und es entstand Ruß obgleich äußerst wenig, doch merklich, wenn man bey der erkalteten Tasse mit dem Finger überfuhr. Jetzt war ich in Gefahr jenen irrigen Schluß zu machen. Zu rechter Zeit fiel mir bey, daß sich der Ruß nur dann ansetzen könne, wenn die Luft die Flamme nicht überall berühren kann, oder aber nicht rein genug ist, und daß sich um so mehr Ruß ansetzen muß, je mehr Material verbrannt wird. Ich nahm nun wenig Kornbranntwein zum Versuch, und konnte mit der größten Aufmerksamkeit nichts entdecken. Nun nahm ich alle mögliche Arten Spiritus, Weinalkohol, Korngeist-Alkohol, Weizenmalz-Geist-Alkohol, und fand wahr, daß Alkohol mit Wasser gemischt, wenn eine kleine Portion angesteckt wird, der dünnen niedrigen Flamme wegen, keinen Ruß ansetzen kann, daß aber, je mehr Weingeist verbrannt wird, und je stärker dieser ist, um so mehr Ruß entstehe. Gewiß ist es demnach, daß der Weingeist beym Verbrennen Ruß absetzt: wie man dies nach dem einen oder andern System erklären kann, dies sey denen anheim gestellt, die dazu Beruf fühlen.

2.

Jüngst habe ich durch Zufall ein sehr schönes Farbenspiel gesehen. Ich wollte nemlich eine Retorte

schnell

schnell trocknen, spühlte sie daher mit Alkohol aus, und hielt sie in warme Asche. Sie trocknete demohngeachtet so schnell nicht, wie ich es wünschte. In Gedanken vertieft hielt ich sie ans Fenster, und sog mit dem Munde die Luft aus, da ward ich dann das schönste Farbenspiel in derselben gewahr, das den Augenblick verging, so wie sich die Luft wieder verdichtete; erst apfelgrün, dann karmoisinfarben, dann blaugrün, endlich roth und am Ende ein grünlich gelbroth. Glauben sie ja nicht, daß der Weingeist die Ursach dieses Farbenspiels sey, nein! es erfolgt eben so schön, wenn sie ein Gefäß mit Wasser, rohem oder destillirtem, ausspühlen, und die Luft durch Saugen in ihm verdünnen. Hier geht das alles vor, was wir als ein schönes Farbenspiel Abends und Morgens im Sommer in der Luft, besonders dann wahrnehmen, wenn ein See am Horizont ist. Auch da haben wir Dünste und verdünnte Luft; denn die Sonne hatte da, wo durch ihre Vermittelung der Erdboden schon erwärmt ist, oder da, wo sie ihn stärker erwärmte, die Luft auch mehr ausgedehnt und Dünste gebildet, die nun jenes Farbenspiel erzeugen.

V.

Ueber die Reinigung der Terra ponderosa salita, nebst Anzeige einer kurzen und wohlfeilen Methode ganz weiße Krystallen derselben zu erlangen.

Vom Hrn. Bergsecretair D. Richter.

Es ist eine fast allgemeine Klage der Pharmaceuten, daß es so viele Mühe kostet, ganz weiße Krystallen der Terra ponderosa salita zu erlangen; die Ursache hievon liegt vornemlich in dem mehreren oder wenigern Eisen-Gehalte, welchen theils der zur Bereitung dieses Products angewandte Schwerspath, theils auch die käufliche Salzsäure bey sich führt, deren sich verschiedene Pharmaceuten bedienen. Man pflegt, wie bekannt, den gepülverten Schwerspath mit luftsaurem Alkali vermischt zu glühen, die Masse mit Wasser auszukochen und zu edulcoriren, sodann aber mit Alkali zu sättigen, und das entstandene Mittelsalz durch Auslaugen, Filtriren und wiederhohlte Krystallisationen darzustellen, da dann nicht selten sechs Krystallisationen erfordert werden, um vollkommen weiße Krystallen zu erlangen. Hiezu kommt noch der Nachtheil, daß man von der in dem unkrystallisirbaren gelben Rückstande vorhandenen Terra pond. salita keinen Gebrauch machen kann.

Da ich selbst letzthin von einem Pharmaceuten ersucht wurde, ihm in dieser für ihn sehr wichtigen Angelegenheit einen Rath zu geben; so halte ich es nicht für überflüssig, wenn ich meine Verfahrungsart, dieses Product in Menge und in der höchsten Reinheit darzustellen bekannt, mache.

Den gepülverten Schwerspath mache ich mit sogenanntem Oleo tartari per diliquium oder einer sich auf dem Krystallisationspunkt befindenden wässerigen Auflösung des luftsauren vegetabilischen Alkali zu einem Teige, trockne selbigen so geschwind als möglich, zerreibe ihn wiederum und glühe ihn gut durch, die Auslaugung des entstandenen vitriolisirten Weinsteins, und Bearbeitung des Rückstandes mit Salzsäure nehme ich auf gewöhnliche Art vor; den unzerlegten Schwerspath behandle ich aufs neue, wie vorhin gemeldet, so oft, bis er einen kleinen die Mühe nicht mehr belohnenden Rückstand ausgenommen, ganz zerlegt ist. Auf diese Art verbrauche ich weit weniger Alkali; denn, wenn man wie gewöhnlich so viel Alkali mit dem Schwerspath mischt, daß die Mischung leicht in Fluß kommt, so bleibt viel Alkali übrig, und von dem Schwerspath wird nur sehr wenig mehr zerlegt, als in einer einzelnen Arbeit obiger Methode.

Die salzsauren Auflösungen der Schwererde, die durch wiederholtes Auslaugen jedesmaliger Rückstände mit Wasser gewonnen worden sammle ich alle zusammen und inspissire sie, ohne mich daran zu kehren, ob das inspissatum weiß, gelb oder braun aussieht,

an

an der Luft trocken bleibt oder etwas feucht wird: das inspissatum lasse ich in einem wohlbedeckten Schmelztiegel durch nach und nach verstärktes Feuer zum Fluß kommen, und gieße es alsdann auf ein Blech oder in ein irdenes Geschirr mit etwas Unschlitt bestrichen: je farbiger das inspissatum war, desto dunkelbrauner ist das fusum. Letzteres löse ich in 5mal so viel Wasser auf, und scheide die Flüssigkeit von den erdigen Theilen durchs Filtriren, da dann letztere im Seihepapier meistentheils als ein sehr dunkelbraunes Pulver zurückbleiben; das Filtratum hingegen ist wasserhelle, und giebt abgedunstet und langsam erkaltet, die reinsten und regelmäßigsten Krystallen. Mit der Krystallisation fahre ich so lange fort, als ich keine Veränderung der Krystallenform bemerke, welche zuletzt durch vorhandene Stronthianerde bemerkt wird. Beygemischte Kalkerde zeigt sich durch Abneigung der Ueberreste zur Krystallisation und durch das Feuchtwerden der zuletzt entstehenden Krystalle an der Luft. Ehe ich die Krystallen an die Luft zum Trocknen ausstelle, pflege ich sie in einem gläsernen Trichter mit etwas Wasser abzuspühlen, auch wohl, um recht sicher zu seyn, noch einmal in Wasser aufzulösen und zu krystallisiren. Auf diese Art erlange ich die reinste Terra ponderosa salita, aus welcher sich auch durch reines mildes Alkali die reinste luftsaure Schwererde am besten gewinnen läßt.

Da manche Schwerspathsorten auch Stronthianerde bey sich führen, so werde ich gelegentlich zeigen, wie hier die Stronthianerde abzusondern sey, damit die

Terra

Terra ponderosa salita durch keine Spur salzsaurer Stronthianerde verunreinigt werde.

VI.

Von Verfertigung der meerschaumenen Pfeifenköpfe in der Ruhl.

Lange Zeit war man im Zweifel, ob man den Meerschaum zu dem Mineralreich rechnen könnte oder nicht. Ja, man glaubte, er bestünde aus getrockneten Schaum vom Meere, auf welche Art ihn auch Hübner in seinem Kunstlexicon beschreibt. Wahrscheinlich abstrahirte man sich hierbey, die so irrige Idee seiner Entstehung, von der wörtlichen Benennung dieses Products, welchen man dann auch noch lange Zeit hernach getreu blieb; bis endlich der um die Fabrikwissenschaft so verdiente H. Hofr. Beckmann in Göttingen, in den Comment. Soc. reg. Gôtting. Class. phys. Tab. IV. ad ann. 1781. p. 46. bewies, daß dieses ein natürliches mineralisches Product sey, und welches nahe bey Theben in Adern von geringer Mächtigkeit *) gegraben, und daselbst wie auch zu Lepanto verarbeitet würde. Durch Hrn.

*) Da der Meerschaum in den dasigen Gebürgen in so geringer Mächtigkeit vorkommt, so ist zu vermuthen, daß er blos in Schlechten oder als Auflösungsmittel vorkommt.

Hrn. Wieglebs *) nachmaligen Untersuchung des Meerschaums zeigte sich nun, daß dieser fast aus gleichen Theilen Bitter- und Kieselerde besteht, wornach er dann mit Recht unter die Stein- und Erdarten, welche die Bittererde enthalten, gerechnet, und Argilla lithomarga oder Talcum lithomarga benennt wird.

Nach Hrn. Lange kömmt auch dieser Meerschaum ohnweit des Meers von Marmora vor. Nach Karamyschef trifft man auch welchen nicht weit von Konstantinopel an, und nach Niebuhr und Hacquet findet er sich auch in Natolien. Außer diesen sagt H. Reinegg **), "daß diese Erde in Aenatolien „in Kitschick, einen 5 Stunden von Konie (welches „das Iconium der Alten ist) gegraben, und sonst nir„gends in Aenatolien längst der Küste des mitländi„schen Meers in Aegypten gegraben würde". Allein nach Hrn. Hofr. Beckmanns Beschreibung ***) findet diese Einschränkung nicht Statt.

Der Meerschaum ist, wenn man ihn aus der Erde gräbt, weich und zähe, erhärtet aber an der Luft sehr leicht.

*) S. Hn. von Crells neueste Entdeckung in der Chemie. V. 3. Auswahl II. 1.

**) S. Gothaisches Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte. im 1ten St. des 5ten Bds. 1788. S. 159.

***) a. a. O.

leicht. Seinem äußern Ansehen nach, ist er zum Theil weiß und zum Theil weißgelb, dabey er sich fett anfühlen läßt. Selten ist er aber ganz rein, sondern man trifft in ihm mehr oder weniger kleine Adern und Steinchen, die zum Theil aus Quarz und Kalkspath *) bestehen, an. Auch trifft man zu Zeiten, so wohl in dem Meerschaum, als auch darauf, sehr niedliche, und dabey sehr deutliche Dendriten an, die eine schwarzblaue Farbe haben. Wegen seiner Geschmeidigkeit und seines fetten Wesens, wobey er sehr leicht ist, läßt er sich mit einem scharfen Messer sehr gut schneiden. Durch eben diese Eigenschaft ist es nun wohl wahrscheinlich gekommen, daß man so wohl in der Türkey, als auch nachher in Teutschland, die so beliebten meerschaumnen Pfeifenköpfe davon verfertigt hat.

Die erste Verarbeitung des Meerschaums zu Pfeifenköpfen geschah in Teutschland zu Lemgo, und darauf in Nürnberg. Seit dem siebenjährigen Kriege fing man auch in der Ruhl, welches ein großer Flecken, der zum Theil dem Hause Sachsen-Gotha, und zum Theil dem Hause Sachsen-Weimar gehört, an, Pfeifenköpfe von Meerschaum zu verfertigen. Die erste Veranlassung hierzu gab ein Einwohner **) dieses Orts, wel-

*) Hiervon kann man sich gleich überzeugen, wenn man eine mineralische oder vegetabilische Säure darauf schüttet.

**) Dessen Namen habe ich bis jetzt noch nicht erfahren können.

welcher zuerst eine Kiste ganz roher und meerschaumner Köpfe von einem Polnischen Juden kaufte, solche ausarbeitete und einigen Gewinn dabey hatte. Anfänglich war aber diese Beschäftigung für das Ganze sehr unbedeutend, obgleich wohl einzelne Personen dabey gewannen. Nach dem besagten Kriege aber dehnte sich dieses Gewerbe immer mehr und mehr aus, wobey dann zugleich der Handel damit für das Ganze anfing wichtig zu werden, so, daß sich solcher auch jetzt noch immer mehr und mehr in die Höhe hebt.

Im Anfang erhielt nun der Rühler Pfeifenfabrikant die rohen meerschaumnen Köpfe in Kisten aus der Türkey, welche aus groben zugeschnittenen Klumpen, die eine ähnliche aber unförmliche Figur eines Pfeifenkopfs hatten, bestanden. Am hintern und vordern Theile waren diese Köpfe mit Baumwolle umwickelt, und lagenweise in Kisten gelegt, davon drey und mehrere hundert Stücke in einer Kiste enthalten waren *). Seit ohngefähr 4 bis 6 Jahren aber erhält man nun den Meeerschaum in großen und kleinen Stücken, so wie er aus der Erde gegraben wird, in Fässern nach der Ruhl.

Die erste Bearbeitung der rohen meerschaumnen Pfeifenköpfe war die: man nahm ein Stück nach dem andern, bohrte die schon vorher gebohrte Oeffnung am Kopf, wo der Toback eingefüllt wird, mit einem Löffelbohrer,

*) Die rohen Pfeifenköpfe sollen ein Besoldungsstück der Türkischen Geistlichen seyn.

felbohrer, nach Verhältniß der Größe des Kopfs, etwas weiter aus. Hierauf brachte man ihn auf eine gewöhnliche Drechslerbank, und drehte zuerst den eigentlichen Kopf und alsdann den Hals ab. Den Bauch zwischen dem Kopf und dem Hals schnitt man mit einem scharfen Messer rund, und feilte ihn alsdann mit einer Feile. So bald man auf diese Art eine Parthey bearbeitet hatte, so sott man sie in Fett und schachtelte sie hernach mit Schachtelhalm sauber ab, worauf sie zum zweytenmahle in Fett, und zuletzt in gelbem Wachs abgesotten wurden, da sie dann mit einem reinen Tuch abgewaschen wurden, und so nun zu Kaufmannsgut fertig waren.

Die beym Drehen und Abfeilen der rohen Köpfe abfallenden Spähne und Abgänge schmiß man anfänglich, weil man sie nicht zu benutzen wußte, ins Wasser, welches aber von der Regierung (aus was für Gründen aber, habe ich noch nicht erfahren können) verboten und dabey befohlen wurde, solche in die Erde zu vergraben. Gegen das Jahr 1770 bis 1772, wo die große Hungersnoth herrschte, gab ein Rühler Einwohner die erste Idee an, diese Abgänge auf eine solche Art, daß man wieder Pfeifenköpfe davon machen könnte, zu benutzen. Ohngeachtet man nun anfänglich hiervon Pfeifenköpfe machte, so konnte man aber diesen, wegen Mangel eines guten Bindungsmittels, doch die gehörige Haltbarkeit nicht geben, wobey man dann ohngefehr auf folgende Art verfuhr. — Man rieb die Abgänge zu Mehl, schlämmte sie durch ein Tuch, und ließ sie trocken werden; davon

von dann hernach die Pfeifenköpfe gemacht wurden. Dem Aeußern nach waren nun diese Köpfe den von ächtem Meerschaum geschnittenen ziemlich ähnlich. allein so bald man ein oder etliche Pfeifen Toback daraus rauchte, so sprangen sie, wobey sich auf dem frischen Bruch dieser Stücke lauter kleine Oeffnungen zeigten, die von der darin noch enthaltenen Luft herrührten, und wodurch es eben verursacht wurde, daß diese Luft beym Rauchen durch die Wärme verdünnt und die Köpfe zersprengt wurden. Durch diesen Fehler mußte nun anfänglich zwar der Absatz dieser Köpfe etwas schwer fallen, indessen wurden doch einige Fabrikanten reich dabey. Jedoch war dieses nicht von Bestand, und man sahe sich genöthigt diesem Fehler abzuhelfen, und der Waare eine größere Vollkommenheit zu geben. Man fing daher einige Zeit hernach an, die Abgänge auf Handmühlen, die aus zwey übereinander liegenden runden Steinen bestehen, klein zu mahlen, und solche mit einer Art von fettem Thon und Gyps zu vermischen, und die ganze Masse in einem kupfernen Kessel mit etwas heißem Wasser zu kochen. Durch diese Behandlung hob man nun in so weit den Fehler, daß die Luft aus der Masse mehr entbunden wurde, und solche auch etwas mehrere Consistenz erhielte. Allein man erreicht doch nicht seinen Endzweck hierbey, diesen nachgemachten Köpfen die Festigkeit der ächten zu geben, welches man auch schwerlich erreichen wird, indem der natürliche ganz reine Meerschaum eine ihm ganz eigene Elasticität besitzt, die man durch die Kunst noch keinem Körper aus dem Mineralreich hat beybringen können.

Gegenwärtig verfertigt man aber nun auf folgende Art die nachgemachten meerschaumnen Pfeifenköpfe. Zuerst wird die Masse, wenn sie aufgekocht ist, in drey und mehreren Bottigen geschlämmt, damit solche so viel möglich aus ganz feinen und gleichen Theilen besteht. Hierauf schüttet man sie, wenn sie noch in einen flüssigem Zustande ist, in länglich viereckte blecherne oder von gut gebranntem Thon verfertigte Formen, die unten und oben offen sind, und auf horizontalen Brettern stehen. Hierauf läßt man die Formen so lange stehen, bis die Masse sich anfängt zu setzen, wobey man dann von der Masse nach und nach so lange nachfüllt, bis jede Form voll davon ist und nun ein Ganzes ausmacht. Von da bringt man diese geformten und ausgehobenen künstlichen Stücke Meerschaums in ein Trockenzimmer, darin der Grad der Hitze so stark ist, wie in dem Trockenzimmer einer Blaufarbenfabrik, worin man sie so lange stehen läßt, bis sie so von der Beschaffenheit sind, daß sie sich wie feine Seife schneiden lassen *). Diese

*) Bleibt die Masse einige Zeit ruhig in den Bottigen stehen, so verursacht sie einen sehr unangenehmen Geruch der dem von faulen Eyern ähnlich ist. Wahrscheinlich rührt nun dieser Geruch von einer in dieser Masse vorgehenden Gährung her, welches auch der Fall bey dem Porzellainthon (Argilla porcellana) ist, den man, ehe er verarbeitet wird, in eine Grube gräbt, mit noch andern Bestandtheilen vermischt und mit einer Beitze anfeuchtet. Sollte man nicht auch wohl aus dem ganz reinen Meerschaum, wenn er geschlämmt und mit den gehörigen Bestandtheilen vermischt würde, eine Art Porzellain verfertigen können?

Diese nun so weit geformten Stücke, welche meist eine länglich viereckte Figur haben, werden zuerst mit einem scharfen Messer ins Grobe geschnitten, wobey sie die Form eines rohen Kopfs erhalten, darauf man dann mit einem Löffelbohrer die Oeffnungen zum Kopf und Hals einbohrt, und übrigens so dabey verfährt, wie bey der Ausarbeitung der rohen ächten Köpfe. Ohngeachtet nun diese künstlich nachgemachten meerschaumnen Pfeifenköpfe aussehen, und zum öftern von weit besserer Proportion sind, wie die ächten meerschaumnen Pfeifenköpfe, denen der Arbeiter zum öftern wegen der darinn vorkommenden Adern und Steinchen, wenn er den Kopf nicht ganz verderben will, keine bessere Proportion geben kann, so sind sie doch in Ansehung ihrer Dauer nicht so vollkommen wie die ächten. Um aber auch ihnen hierin noch mehrere Vollkommenheit zu verschaffen, so brennt man sie nun seit kurzer Zeit erst vorher, ehe sie in Fett gesotten werden, in einem Brennofen *), wodurch sie zwar etwas mehrere Dauer erhalten, und auch ehender eine abwechselnde Hitze und Kälte vertragen können, aber demohngeachtet im Ganzen der Güte der ächten meerschaumnen Pfeifenköpfe noch lange nicht beykommen, und daher auch immer beym Kenner einen sehr geringen Werth behalten.

Die Verfertigung der ächten meerschaumnen Pfeifenköpfe aus den ganz rohen Stücken von Meerschaum

 ist

*) Wenn sie aus dem Brennofen kommen, sehen sie ganz weiß, und so wie auf der Porzellainfabrik, das Biscuit aus.

ist wenig von der vorigen unterschieden. Man sucht hierzu erst die Stücke nach ihrer Größe (die selten über 4 bis 6 Kubikzoll ist) aus, und sondert sie aus, welche hernach ins Grobe geschnitten, gebohrt, gedreht, gefeilt, geschachtelt, gesotten und sauber abgeputzt werden. — Sowohl bey dem Abdrehen dieser Stükke als auch beym Abdrehen der rohen ächten Köpfe ereignet sichs zum öftern, daß, sobald man auf ein Steinäderchen kommt, das Stück auf der Drehbank meist springt, welches dann (wie ich schon oben angeführt habe,) die Ursache ist, daß man nicht, so wie man wünschte, den Köpfen die gehörige Proportion geben kann, und solche alsdann unansehnlich werden, und die Stücke hiervon nicht weiter zu einem ächten Kopf verarbeitet werden können.

Der Unterschied zwischen einem nachgemachten und einem ächten Pfeifenkopf ist dieser:

1tens sind die unächten meerschaumnen Pfeifenköpfe ungleich schwerer vom Gewicht wie die ächten;

2tens sind die unächten ganz ohne Adern, welches sehr selten der Fall bey den ächten ist, und welches dann manchen Pfeifenkopfs-Liebhaber, einen solchen reinen Pfeifenkopf zu besitzen, zumal, wenn er ein gutes Facon hat, verleidet, solchen in einem hohen Preise anzukaufen;

3tens nehmen die unächten meerschaumnen Pfeifenköpfe sehr leicht den Schmutz an, und bekommen nie den schönen Glanz eines ächten Pfeifenkopfs;

4tens

4tens können sie nicht so leicht einen Fall oder Stoß, und

5tens auch nicht so leicht abwechselnde Hitze und Kälte vertragen, wie der ächte meerschaumne Pfeifenkopf.

Am sichersten kann man sich beym Einkaufe von der Aechtheit eines meerschaumnen Pfeifenkopfs überzeugen, wenn man solchen mit einen Stück Silbermünze streicht; bekömmt solcher bleystiftähnliche Streifen hiervon, so ist dieses das sicherste Zeichen, daß es ein nachgemachter meerschaumner Pfeifenkopf ist. Ist dieses aber nicht, und der Kopf nimmt von diesem Metall keine Streifen an, so kann man sich eben so sicher darauf verlassen, daß er von ächtem Meerschaum ist. Wahrscheinlich rührt dieses daher, daß der ächte Meerschaum, wegen des ihm von Natur eigenen fetten Wesens, nichts vom Metall annimmt, welches aber bis jetzt noch dem künstlichen Meerschaum mangelt. Eben aus diesem Grunde dürfte man wohl mit einiger Gewißheit behaupten können, daß man ehender nicht den nachgemachten meerschaumnen Pfeifenköpfen die vorzüglichen Eigenschaften eines ächten geben kann, bis man es dahin gebracht haben wird, dem künstlichen Meerschaum ein solches fettes Wesen beyzubringen, als der ächte Meerschaum schon von Natur hat, worauf dann vorzüglich die Güte des letztern beruht; wie schwer aber dieses hält, wird jeder Chemiker und Sachverständige mit mir einsehen.

Ohngeachtet aller dieser Unvollkommenheiten, die die nachgemachten meerschaumnen Pfeifenköpfe bis jetzt

noch haben, so treibt doch der aufgeweckte Rühler Pfeifenfabrikant einen sehr ansehnlichen Handel damit, und weiß seine Waare, die er sich bemüht nach dem Geschmack der Käufer auf mancherley Art, aufs sauberste zu arbeiten, mit sehr vielen Lobeserhebungen sehr gut an Mann zu bringen.

Gegenwärtig beschäftigen sich in der Ruhl auf 300 Menschen mit Verfertigung der meerschaumnen Pfeifenköpfe, wobey zwar jetzt der große Nutzen nicht mehr dabey ist, wie anfänglich: ist dahingegen aber die Menge der verkauften Pfeifenköpfe desto ansehnlicher, davon aber besonders die nachgemachten Köpfe den größten Theil ausmachen. Eben durch die beständig zunehmende Zahl von Pfeifenfabrikanten in der Ruhl müssen solche nun seit einigen Jahren, sowohl den ächten Meerschaum, als auch die Abgänge theurer im Preis bezahlen, wie vorher. In den ersten Jahren, da man anfing die Abgänge hiervon zu benutzen, bezahlte man für das Pfund hiervon 3 bis 4 Ggr., welches aber schon jetzt mit 12 bis 16 Ggr. bezahlt werden muß.

Der Rühler Pfeifenfabrikant besucht mit seinen fabricirten meerschaumnen Pfeifenköpfen die ansehnlichsten Messen und Städte von Teutschland, wobey er sich mit dem Preis seiner Waare nach der Liebhaberey des Käufers richtet, der ihn dann zum öftern das Stück mit 2, 3, 4 bis 5 Rthlr., ja; zum öftern wohl auch, mit eben so viel Stück L'dors bezahlt, um

nur

nur der Besitzer von einer zerbrechlichen Waare zu werden.

Georg Friedr. Wille aus Schmalkalden.

VII.

Ueber die Ernährung der Pflanzen. Zweyte Abhandlung.

Vom Hrn. Haßenfratz *).

Ich werde mich jetzt mit der Untersuchung der Ursachen beschäftigen, die zur Vermehrung des Kohlenstoffs in den Pflanzen beytragen. — Zuverlässig enthält die völlig entwickelte Eiche mehr Wasser und Stoff und Kohle, als die Eichel, aus welcher sie entsprungen ist. Das Wasser wird durch die Wurzeln eingesogen, der Wasserstoff erfolgt durch die Zerlegung des Wassers, dessen Sauerstoff die Pflanzen nach Ingenhouß und Sennebier entbinden: aber die Vermehrung des Kohlenstoffs scheint von ganz andren Gründen abzuhangen.

Der durch die wachsenden Pflanzen entbundene Sauerstoff, und Hrn. Sennebier's Erfahrungen, nach welchen das kohlengesäuerte Wasser, das die Pflanzen be-

*) Annal. de chim. T. XIII. p. 318.

bedeckt, die Menge des sich entbindenden Sauerstoffs vermehre; — die Schwürigkeit zu erklären, wo die Kohlensäure bleibe, die sich täglich durch die Verbrennung und das Athemholen bildet, und endl. der ununterbrochene Ersatz des in diesen verschiedenen Operationen verwandten Sauerstoffs, veranlaßten die glänzende Hypothese, welche alle Naturkundiger annahmen, daß durch die Kraft des Wachsthums die Kohlensäure zersetzt werde; daß die Pflanzen sich des Kohlenstoffs der Säure bemächtigten, und in die Atmosphäre ihren Sauerstoff wieder absetzten; daß also die Kohlensäure eine der ernährenden Stoffe der Pflanzen wäre, und zur Vermehrung ihres Kohlenstoffs betrüge.

Ich versuchte dem zufolge die Entwickelung der Pflanzen in schwach mit fixer Luft gesäuertem Wasser, welches ich durch eine besondre Vorrichtung immer von neuem wieder damit versahe. Diese, nach ihrer Entwickelung zerlegten, Pflanzen enthielten nicht mehr Kohlenstoff, als das Korn, oder die Zwiebel enthalten hatten.

Betroffen durch diese unerwarteten Resultate, untersuchte ich mit mehrerer Aufmerksamkeit die Hypothese der Zerlegung der Kohlensäure durch die Pflanzen; und ich zog in diese Untersuchung eine Betrachtung herein, die man bis dahin ganz vernachlässigt hatte; ich meyne den eingesogenen oder entbundenen Wärmestoff.

Nach Lavoisier, Mongez und Cavendish erzeugt sich viel Wärmestoff bey der Zusammensetzung des Wassers.

Wassers. Nach Lavoisiers Versuchen, und nach den täglichen Erfahrungen bey dem Verbrennen entbindet sich viel Wärmestoff, wenn bey der Bildung der Kohlensäure sich Sauerstoff mit Kohlenstoff vereinigt.

Aus diesen Versuchen folgt, daß jede Operation, bey der das Wasser und die Kohlensäure zerlegt, und Wasser Sauer- und Kohlenstoff aus diesen beyden Zusammensetzungen entbunden wird, eine beträchtliche Menge Wärmestoff einsaugen wird.

Hieraus würde nun noch folgen, wenn das Pflanzenwachsthum von einer Operation abhienge, wodurch Wasser und Kohlensäure durch die Scheidung der drey Bestandtheile zerlegt wird, so würde sich mittelst des Pflanzenwachsthums selbst Kälte erzeugen.

Nach Ingenhouß und Sennebiers Versuchen entbindet sich eine beträchtliche Menge Sauerstoff durch den Pflanzenwachsthum selbst, und die Zerlegung der Pflanzen durch das Auspressen zeigt, daß der Wasser- und Kohlenstoff zusammen, in den Kohlen, in dem Zustande eines mehr oder minder vollkommenen Oehls verbunden sind.

Dies vorausgesetzt, wird, (da die Verbindung des Wasser- und freyen Kohlenstoffs Wärmestoff fahren lassen muß,) ein Theil des, zur Zerlegung der Kohlensäure nöthigen, Wärmestoffs von demjenigen hergenommen werden müssen, der sich bey der Bildung des mehr oder minder vollkommenen Oehls entbindet.

Die

Die Frage über die Kälte oder Wärme, welche durch die Vegetation selbst, bey der Hypothese der Zerlegung des Wassers und der Kohlensäure, hervorgebracht würde, hängt nothwendig von den Verhältnissen des Wärmestoffs ab, der durch die Vereinigung des Wasser- mit dem Kohlenstoffe entbunden ist, zu dem Wärmestoffe, welcher bey der Zerlegung des Wassers und der Kohlensäure und der Entbindung des Sauerstoffs eingesogen wird. — Um mich von diesen Verhältnissen zu vergewissern, verbrannte ich trockne Pflanzen in freyer Luft: bey dieser Verbrennung wurde Sauerstoff eingesogen, Wasser und Luftsäure gebildet, und es sonderte sich eine beträchtliche Menge Wärmestoff ab.

Man sieht leicht ein, daß während der Verbrennung durchaus das Gegentheil von dem, was während des Wachsthums, nach der Hypothese der Zerlegung der Luftsäure, statt gehabt haben muß: d. i. das mehr oder minder vollkommene Oehl hat sich zerlegt, es ist ein Einsaugen der Wärme durch diese Zerlegung erfolgt, der Wasser und freye Kohlenstoff haben sich mit dem vorgefandenen Sauerstoff verbunden und Wärmestoff hat sich entwickelt; und wie bey der letzten Zerlegung diese Zersetzung und neue Verbindung Wärmestoff hervorgebracht hat; so folgt, daß die Menge des Wärmestoffs, der durch die Verbindung des Wasser- Sauer und Kohlenstoffs bey der Bildung des Wassers und der Kohlensäure entbunden wird, weit größer ist, als die Menge des in der Zersetzung der Verbindung des Wasserstoffs und der Kohle eingesogenen Wärmestoffs: folglich ist während des Wachsthums

thums die Menge des entbundenen Wärmestoffs durch die Verbindung des Wasser, mit dem Kohlenstoffe weniger groß, als die Menge des eingesogenen Wärmestoffs während der Zersetzung des Wassers und der Kohlensäure: es muß sich daher Kälte erzeugen, wenn die Vegetation das Resultat der Zerlegung des Wassers und der Luftsäure, der Entbindung des Sauerstoffs und Verbindung des Kohlen- und Wasserstoffs ist.

Mit dieser Folgerung verglich ich die Beobachtung und Erfahrung, die bis jetzt über die entbundene oder eingesogene Wärme durch das Pflanzenwachsthum selbst, besonders aber von J. Hunter (Journ. de Phys. 1777 et 1781.) angestellt sind. Bey dieser Vergleichung jener Versuche mit den Resultaten, welche die Hypothese von der Zersetzung des Wassers und der Luftsäure angiebt, fand ich, daß fast alle ein gegenseitiges Resultat darstellen; d. i. daß durch die Vegetation Wärme hervorgebracht wird. So stellte unter andern Hr. Hunter (a. a. O. J. 1777. Vol. I. p. 297. *) folgenden Versuch an. Er preßte den Saft von Kohl und Spinat aus, der bey 29° Fahr. fror. Die gefrornen Säfte kamen jetzt in eine Wärme von ohngefehr 28° F.: er legte auf dies Eis einen Schöß-

*) Diese Versuche nebst einigen ähnlichen von Englischen Naturforschern sind übersetzt unter dem Titel: Versuche über das Vermögen der Pflanzen und Thiere, Wärme zu erzeugen und zu vernichten: aus dem Engl. übersetzt, und mit einer eigenen Abhandlung über denselben Gegenstand vermehrt v. D. L. Crell. Helmst. 1778. (S. 22.). C.

Schößling einer Tanne und ein Bohnenblatt; nach etlichen Minuten thaueten sie die Oberfläche, die sie berührten, auf. Er glaubte, daß dies von der zu großen Wärme dieser Substanzen im Augenblicke ihrer Anwendung herrühre; aber da ich den Tannenzweig an einen andern andern Ort hinlegte, bewürkte er dieselbe Veränderung: es muß sich daher während der Zeit neuer Wärmestoff entwickelt haben.

Da die Hypothese von der Zerlegung der Kohlensäure durch die Pflanzen großen Theils durch die Versuche der Entbindung des Wärmestoffs während des Wachsthums geschwächt ist; so unterwarf ich diese Hypothese einer neuen Erwägung.

Ist würklich die Vegetation eine Arbeit der Natur, welche die Kohleusäure zerlegt, und der Atmosphäre den Sauerstoff überläßt; so würde daraus nothwendig folgen, daß, weun man eine Pflanze in vollem Wachsthume, mit einer Klocke, die schon einen kleinen Theil atmosphärischer Luft enthält, bedeckte, die Luft der Klocke nach einer langen Zeit sehr am Umfange zugenommen haben, und sein Verhältniß an Sauerstoff auch vermehrt seyn müßte.

Diesemnach nahm ich 2 kleine Kastaninenbäume von 1 und 2 Jahren, riß sie aus der Erde, steckte ihre Wnrzeln in Gefäße voll Wasser, welche wieder in andern Schüsseln voller Wasser standen; ich bedeckte die Pflanzen mit Klocken, die ich so mit Wasser sperrte, daß die Vermehrung des durch die Wärme des Tages bewürkten Umfangs der Luft doch keine Luft unter

der

der Klocke wegtreiben konnte, und daß das Wasser in den Schüsseln, bey der Verdickung der Luft durch die Nachtkälte, in die Klocke steigen, und keinen neuen Zutritt der Luft verstatten könne. Ich setzte meine Pflanzen auf die Fensterbank meines gegen Mittag gelegenen Zimmers. Sie lebten sehr lange. Ich öffnete meine Vorrichtung nach 1 oder $1\frac{1}{2}$ Monat, und fand fast beständig als mittleres Resultat mehrerer Erfahrungen, daß nicht nur die Menge Luft nicht weiter vermehrt war, und in ihrem Umfange keine andre Veränderung erlitten hatte, als die durch die Veränderung des Luftdrucks und der Temperatur erfolgen mußten, sondern auch, daß der Grad der Säuerung der Luft unter der Klocke, mit Salpetergas versucht, beynahe derselbe vor und nach der Erfahrung war.

Da ich glaubte, daß die geringe Veränderung des ganzen Umfangs der unter meinen Klocken enthaltenen Luft, (ohnerachtet sich die Pflanzen 4 bis 6 Wochen darunter befunden hatten) von einer durch die Verpflanzung aus der Erde in das Wasser geschwächten Vegetation herrühren mögte, so nahm ich Pflanzen, die seit langer Zeit in Töpfen wuchsen, als Mirthen, Amaranthen rc. und setzte sie denselben Versuchen aus. Ich brachte nemlich eine Schüssel von weißem Bleche auf dem Topfe auf eine solche Art an, daß der Stamm der Pflanze durch ein Loch in der Mitte gieng, welches ich mit Baumwachs so verschmiertte, daß die Schüssel Wasser halten konnte. Ich bedeckte die Pflanze mit einer Klocke, die auf der Schüssel stand,

und die durch Wasser gesperrt war, doch so, daß die Blätter der Pflanze sich gänzlich in der Luft befanden, diese sich aber weder nach außen zu vermindern oder von außen Zuwachs erhalten konnte. — Ich setzte die Vorrichtung in mein Fenster; und fand, mit einem Worte, die mittlern Resultate eben so, wie bey dem vorigen Versuche.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich eine Folge, die sehr verschieden von denen von Hrn. Ingenhouß und Sennebier ist; daß nemlich die Pflanzen, die lange der Würkung der Sonne und der Nacht ausgesetzt sind, nicht merklich Sauerstoffgas entbinden. Daß also die Theorie der Zerlegung der Luftsäure durch das Wachsthum, die sich auf die Entbindung des Sauerstoffs gründet, in zweyfacher Rücksicht geschwächt ist.

Bey genauerer Ueberlegung ist dies Resultat gleichförmig mit den Versuchen von Ingenhouß und Sennebier, aus welchen man nur falsche Folgerungen gezogen zu haben scheint. Denn 1) behaupteten beyde, daß die dem Lichte ausgesetzten Pflanzen Sauerstoffgas entbänden. 2) Nach Ingenhouß werden die Pflanzen mit irgend einer der Luftarten getränkt, womit man sie umgiebt. 3) Nach ebendenselben verändern die Pflanzen, die im Dunkeln wachsen, den Sauerstoff, in welchem sie sich befanden, in Luftsäure.

Nach diesen Sätzen ists leicht, das erhaltene Resultat zu erklären, als ich eine sehr lange Zeit Pflanzen unter einer Klocke voll Luft wachsen ließ. Waren die Pflanzen des Tages über der Würkung der Son-

Sonnenstrahlen ausgesetzt, so entbanden sie Sauerstoffgas, und verschwand die Sonne, so bemächtigten sie sich des Sauerstoffgas's, verbanden damit einen Theil des Kohlenstoffs der Pflanze, und ließen die sich daraus erzeugende Kohlensäure sich entbinden, welche das Wasser auflöste, und die sich in der Folge mit der Atmosphäre wieder verband.

Ich erwies diese Entbindung der Kohlensäure dadurch, daß ich ein mit Kalkwasser gefülltes Gefäß unter die Klocke neben die Pflanze setzte: alle Tage schlug sich milde Kalkerde nieder. — Aus diesen Versuchen ergiebt sich, warum bey der Zerlegung der im Wasser entwickelten Pflanzen, verglichen mit der von ihren Elementen, ich immer etwas mehr Kohlenstoff weniger in den entwickelten Pflanzen fand, als im Elemente.

Aus der Entbindung des Sauerstoffgas's bey Sonnenscheine, und der erzeugten Luftsäure bey der Nacht, läßt sich leicht schließen, daß zwischen der Entbindung des Sauerstoffgas's und der Luftsäure von den Pflanzen, die in freyer Luft wachsen, ein Verhältniß Statt finden müsse, das von der Zeit abhängt, während welcher die Pflanzen in der Sonne oder im Schatten sind, und daß sich folglich weniger Sauerstoff und mehr Luftsäure im Winter absondern muß, als im Sommer.

Es folgt aus den angeführten Erfahrungen über den Wärmestoff, der durch das Wachsthum der Pflanzen entbunden ist, und über die geringe Entbindung des

 Sauer-

Sauerstoffs aus den Pflanzen in längerer Zeit, als einem Monate, daß die Kohlensäure nicht die Substanz ist, deren die Pflanzen sich bedienen, um den Kohlenstoff, der einer ihrer Bestandtheile ist, zu vermehren. Ich werde in einer dritten Abhandlung das Verfahren anzuzeigen mich bemühen, dessen sich die Natur bedient, um den Kohlenstoff zu vermehren *).

VIII.

Abhandlung über die chemischen Würkungen des Lichts auf einem hohen Berge, in Vergleichung gebracht mit denen, welche es in einer Ebne hat. Von Hrn. de Saußure **).

(Vorgelesen in der königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Turin.)

Alle Liebhaber der Chemie kennen Hrn. Bertholets trefliche Versuche mit der dephlogistisirten Salzsäure. Unter den bemerkenswerthen Eigenschaften derselben hat mich vorzüglich die interessirt, daß sie sich vermittelst des Lichts zersetzt. H. Bertholet hat bewiesen, daß

*) Auszüge aus den chem. Annal. (Annal. de Chim. T XIII. p. 330-333.)

**) Ann. di Chim. T. I. p. 150.

daß die Basis der Lebensluft der gewöhnlichen Salzsäure die Eigenschaften verschafft, welche die dephlogistisirte Salzsäure charakterisiren. Sobald aber das Licht auf diese Säure würkt, so zersetzt es sie, weil es sich mit der Basis der Lebensluft verbindet, welche sich in Gestalt freyer elastischer Luft scheidet. Da nun aber diese Zersetzung nach und nach geschieht, und ihre Geschwindigkeit mit gewisser Einschränkung, mit der Intensität des Lichts im Verhältniß steht, so hatte ich im Jahre 1787 den Einfall, auf einem hohen Berge, wo das Licht bey weitem lebhafter würkt, als in einer Ebne, den Versuch zu machen, ob daselbst diese Zersetzung nicht mit größerer Schnelligkeit vor sich gehen würde, und ob die Menge der Luft, die das Licht in einer gewissen Zeit entwickelte, nicht als eine Art von Photometer, oder ein Maaß der Lichtmenge angesehen werden könne.

Ich faßte den Vorsatz, diesen Versuch auf dem Gipfel des Montblanc, und zwar zugleich mit meinem Sohne, der ihn zu Chamouni anstellte, zu machen. Ich nahm zu diesem Ende eine mit dieser Säure angefüllte Flasche mit mir: allein die Hindernisse, welche die Verdünnung der Luft mir in den Weg legte, setzten mich außer Stand, diesen Versuch anzustellen. Die Säure, welche wir zu Genf bereitet hatten, hatte sich beym Tragen schon zerlegt, ob wir gleich die Flasche bedeckt, und die Würkungen den Lichtstrahlen von ihr abgehalten waren. Um dieser Unbequemlichkeit auf unserm Wege nach dem Rücken des Gigante zu entgehen, beschlossen wir die Säure am Orte der

Bestimmung zu bereiten. Mein Sohn destillirte zu Chaumouni diejenige, womit Hr. Levesque seinen Vergleichungsversuch in demselben Augenblicke anstellen sollte, in welchem wir den unsrigen auf dem Gigante machen wollten: und ebenderselbe destillirte auch auf dem Berge selbst diejenige, deren wir uns bedient haben. Um uns zu sichern, daß bey beyden Versuchen die Säure in demselben Grade koncentrirt war, stellte mein Sohn beyde Arbeiten mit vieler Genauigkeit an, und endigte beyde in dem Augenblicke, wo er die erste würkliche Blase auf der Oberfläche der Flüssigkeit erscheinen sah. Es ist bekannt, daß diese Destillation mit Woulfe's Apparat vorgenommen wird, und daß man das saure luftähnliche Gas in drey wohl verwahrte, und mit Schnee oder zerriebenem Eise umgebene Flaschen nach und nach gehen läßt. Wir brauchten bey unserm Versuche blos die in der mittlern Flasche enthaltene Flüssigkeit, und wir verwarfen die erste, weil sie mit etwas nicht dephlogist. Salzsäure vermischt war, und ebenfalls die letzte, weil sie in dem Augenblicke, wo die zweyte schon anfieng saturirt zu seyn, es noch nicht war. Die auf dem Gigante in einer um ein Drittheil leichterer Atmosphäre bereitete Säure war im Geruch und allen übrigen Eigenschaften gänzlich derjenigen, welche in der Ebne zubereitet war, gleich. Mein Sohn fand bey der Operation keinen andern Unterschied, als daß die erste aufwallende Entbindung, die ohne Feuer erfolgte, lebhafter und daurender war als in der Ebne, und daß mit demselben Grade des Feuers die Operation sich schneller endigte.

Als

Als die Säure bereitet war, kam es blos darauf an, mit äußerster Genauigkeit die Quantität zu messen, die das Licht in einem gegebenen Zeitraume zersetzen würde. Wir nahmen folgenden Proceß vor. Sobald die Säure bereitet war, füllten wir damit einige viereckigte Flaschen an, die unten so breit als hoch waren. Jede faßte ungefähr siebentehalb Unzen Wasser. Wir verschlossen sie wohl und setzten sie an einen völlig dunklen Ort, wo wir sie so lange aufbewahrten, bis der Versuch seinen Anfang nahm. Wir öffneten sie darauf, und füllten den Theil der Flasche, den vorhin der Kork angefüllt hatte, mit ähnlicher Säure an. Wir setzten sie alsdenn umgestürzt auf ein porcellainenes Becken, das mit derselben Säure angefüllt war, und ließen sie so drey Stunden der Sonne ausgesetzt seyn; nemlich von halb 11 Uhr Morgens bis halb 2 Uhr Nachmittags. Wir achteten darauf, sie so zu drehen, so wie die Sonne ihre Lage merklich veränderte, damit die Strahlen derselben immer auf eine und dieselbe Seite fallen mögten. Die ganz entblößte Kugel eines mit Quecksilber angefüllten Thermometers war mit der hintern Seite der Flasche grade dem Raume gegenüber, welchen die Luft einnahm, die sich entwickelte, in Berührung, und dasselbe zeigte uns auf diese Weise die ungefähre Wärme dieser Luft an.

Als der Versuch zu Ende war, verstopfte ich die Flasche von neuem, und füllte darauf den leeren Raum, den die Luft, welche sich entwickelt hatte, hervorgebracht hatte, mit destillirtem Wasser. Jetzt wog ich die mit

Wasser angefüllte Flasche noch einmahl, und das vermehrte Gewicht, welches das Eingießen des Wassers verursachte, zeigte mir jetzt die Schwere der Masse vom destillirten Wasser an, die den Raum der von den Strahlen der Sonne entwickelten Luft einnahm.

Wir machten zwey ähnliche Versuche, und zwar den ersten den 7ten Jul. Die Flasche, welche wir auf der Spitze des Gigante gebrauchten, faßte 6 Unzen 3 Qu. 43½ Gran Säure. In drey Stunden entwickelte sich eine Luftmasse, die einer Wassermasse, welche 1 Unze 6 Qu. und 26½ Gran oder 1034 Gran wog, gleich war.

Die Flasche, womit an demselben Tage, in derselben Stunde und demselben Zeitraume der Versuch zu Chamouni angestellt wurde, enthielt 6½ Unz. 69 Gr. Säure, und es entwickelte sich eine Luftmasse, welche einer Wassermasse glich, die 1 Unze 1 Qu. 38½ Gr. oder 686,5 wog. Das Thermometer, welches bey dem Versuche, dem leeren Theile der Flasche gegenüber angebracht war, stand zu Chamouni auf 20° 7′, und auf dem Berge nur auf 6° 5′.

Um diese Resultate zu vergleichen, muß man den Stand des Thermometers und Barometers corrigiren, oder auf den mittlern Durchschnitt setzen. Jetzt wollen wir erst die Wärme vornehmen. Nach Hrn. Trembley's Formel verändert der Unterschied eines Grades an einem mit Quecksilber angefüllten Thermometer die Luftmasse um $\frac{1}{192}$ oder um

0,005208.

0,005208. Vorausgesetzt nun also, daß die in der Ebne entbundene Luft um $14\frac{1}{2}$ Grad kälter war, so mußte ihr Umfang sich um 50,8 verringert haben, und auf 635,7 Gran Wassers reducirt seyn. Hätte man nun aber, umgekehrt, diese Luftmasse auf den Gigante tragen wollen, so würde die Verringerung der Schwere der Atmosphäre ihr erlaubt haben, sich zwischen 19 und 15 auszudehnen. Auf diese Weise aber würden diese 635,7 einen Raum von ungefähr 836,4 angenommen haben. Alsdann würde diese Masse ungefähr 198,1 kleiner gewesen seyn, als diejenige, welche auf dem Gigante entbunden war, weil wir daselbst 1034,5 Gran erhielten. Nach dieser ganzen Rechnung wäre also auf dem Gigante eine um 200 Gran größere Luftmasse producirt als zu Chamouni.

Bey unserm zweyten Versuche war das Resultat indessen beynahe dasselbe. Auf dem Berge betrug, nach allen Compensationen, der größere Umfang der entbundenen Luft gegen den zu Chamouni, so viel mehr, als der Raum, den ungefähr 162,6 Gran Wasser einnähme, obgleich die Hitze zu Chamouni um $15\frac{3}{5}$ Grad stärker war als auf dem Berge.

Man ersieht hieraus eben dasjenige, was H. Bertholet mit vielen Gründen unterstützt, daß nemlich nicht die Wärme diese Luft hervorbringe, weil die Quantität derselben an den kältesten Orten immer weit größer war, als an andern.

Allein darf ich zu schließen wagen, daß durch die auf dem Berge größere Intensität des Lichts diese Differenz hervorgebracht sey? — Um diese Frage mit der größten Sicherheit bejahen zu können, müßte man vorher sicher seyn, daß die auf einem höhern Standpuncte leichtere Luft die Entwickelung der elastischen Flüssigkeit nicht begünstigt. Deswegen müßte man durch einen eigentlichen Versuch die Würksamkeit dieser Ursachen zu messen suchen, und zu diesem Ende zu einer Zeit zwey mit ein und derselben Säure angefüllte Flaschen der Sonne aussetzen, und zwar die eine unter einer Klocke, worin die Luft immer auf 19 Zoll verdünnt gehalten würde, die andre ebenfalls unter einer Klocke, worin die Luft auf 25 Zoll verdünnt wäre. Die Differenz der Producte würde alsdann ergeben, welche Würkung man der verdünnten Luft zuzuschreiben hätte.

Wenn man indeß auf diesen Versuch Rücksicht nehmen will, so, glaube ich, kann man annehmen, daß der Verdünnung der Luft weit weniger Einfluß dabey zuzuschreiben sey, als der Intensität des Lichts, ob man gleich der ersten auch einigen Einfluß dabey nicht absprechen kann. Wäre hier von Entwickelung einer schon gebildeten elastischen Flüssigkeit die Rede, so wäre es unläugbar, daß diese Entwickelung weit leichter in einer weniger zusammengedrückten Flüssigkeit vor sich gehen würde. Allein hier ist die Rede von Bildung, oder Erzeugung einer Flüssigkeit, die vorhin nicht existirte, und einer ganz neuen Operation, die innerhalb der Säure zwischen dem Licht und der Grund-

lage

lage des Sauerstoffs vor sich geht. Vielmehr fanden wir im Lichte den unmittelbaren Grund seiner Würkungen, oder vielmehr macht es eines der eigentlichen Elemente dieser neuen Verbindung aus. Das Cianometer zeigte auch eine große Differenz in der Durchsichtigkeit der Luft, und folglich auch in der Quantität des Lichts an den beyden verschiedenen Standpuncten. Während des ersten Versuchs betrug die mittlere Farbe des Himmels im Zenith ungefehr $35\frac{1}{2}$, indem sie zu Chamouni nur $18\frac{1}{2}$ betrug, bey dem zweyten betrug sie 34 auf dem Berge, und $24\frac{1}{2}$ zu Chamouni.

Wir stellten auf dem Gigante und zu Chamouni auch Versuche über die Würkungen des Sonnenlichts auf Körper, deren Farben dasselbe verändert, an. Ich frug über die Wahl der Körper zu diesem Versuche Hrn. Sennebier um Rath, der bekanntlich unter allen Chemikern die verschiedensten Versuche über die Würkungen des Lichts angestellt hat. Er rieth mir zu rosenrothen, violetten, grünen und blauen seidenen Bändern, und zu grün-, blau- und gelbgefärbtem Papier, endlich auch zu Berberisholze (L. di berbero). Diese verschiednen Körper wurden alle auf dem Gigante und zu Chamouni der Sonne ausgesetzt, und zwar zugleich mit der Salzsäure 3 Stunden hindurch, von halb 11 Uhr Morgens bis halb 2 Uhr Nachmittags. Ihre Farben waren alle mehr oder weniger verändert, ausgenommen das gelbe Papier. Das Berberisholz und das grüne Papier wurden an der Sonne braun, die

die Bänder wurden blaß und gelblich, und das blaue Papier wurde blaß, ohne jedoch seine eigentliche Farbe zu verändern. —

Um die Grade der Veränderung dieser Farben zu vergleichen und zu bestimmen, verfuhr ich nach den Grundsätzen, deren ich mich bey Konstruction des Ciano- und Diaphanometers bediente *).

	Veränderungs-maaße ÷		Veränderungs-maaße —
Blasser rosenrother Band zu Chamouni	2,45	Auf dem Gigante —	2,73
Hochrosenrother —	6,43	—	8,86
Violetter —	0,61	—	2,05
Blauer —	1,16	—	
Grüner —	0,93	—	
Grünes Papier —	1,43	—	7,68
Himmelblaues —	0,61	—	0,61
Berberisholz —	5,46	—	9,11
Mittlere Zahlen —	2,83	—	5,17

Man wird mit Erstaunen wahrnehmen, wie sehr diese Angaben verschieden sind. Es ist kein Wunder, daß das Licht auf verschiedene Farben, auf eine nicht gleiche

*) Da theils diese Grundsätze schon mehr bekannt, theils etwas umständlich, und nöthigen Falls in der Turiner Akademie nachzulesen sind; so füge ich nur die Resultate bey. C.

gleiche Art würkt. Allein das ist allerdings zu verwundern; daß die verschiedene Intensität des Lichts nicht in den verschiedenen Farben solche Veränderungen hervorbringt, die mit jener beynahe im Verhältniß stehen. So ist z. B. das grüne Papier 5 bis 6mahl mehr auf dem Gigante verändert, während daß die Veränderung des blauen auf beyden Standpuncten beynahe gleich ist. Man könnte dadurch, daß die Veränderung der Luft die Evaporation so außerordentlich begünstigt, verleitet werden anzunehmen, daß die Farben, welche in der verdünnten Bergluft die größten Veränderungen leiden, grade diejenigen sind, bey denen die Zersetzung, ob sie gleich freylich vom Lichte bewürkt wird, doch durch das Austrocknen am stärksten befördert wird. Hrn. Bonnet's sinnreiche Versuche über die Verfärbung des Papiers durch das Licht scheinen es glaublich zu machen, daß alles, was das Eintrocknen des Papiers modificirt, auch, mit gewisser Einschränkung eben so auf die Entfärbung würkt. Hrn. Sennebiers Versuche begünstigen diese Voraussetzung auch (2ter Band S. 26.). Uebrigens kann diese Hypothese wohl durch einige (in Gefäßen, die mit wenig oder mehr verdünnter oder dichter Luft angefüllt sind, angestellte vergleichende) Versuche bestätigt werden. Dies macht ein Problem mehr über die chemischen Würkungen des Lichts aus, welche noch aufzulösen sind *).

*) Brief von Hrn. Cortinovis' an Hrn. Brugnatelli über den Uranit und die neuen Metallkönige (Ann. di Chim. T. I. pag. 168. 169.) Brief von Hrn.

Hrn. Jacquin dem jüngern, an Ebendenselben über denselben Gegenstand S. 170. der Inhalt derselben ist anderweitig bekannt --- Beschreibung eines Eudiometers mit brennbarer Luft, welches zugleich als eine allgemeine Vorrichtung dienen kann, um in verschlossenen Gefäßen die mancherley brennbaren Luftarten, die in verschiedenen Verhältnissen mit der mehr oder minder reinen atmosphärischen Luft vermischt sind, anzuzünden, und so wie die andre zu zerlegen; erfunden und vervollkommnet vom Hrn. D. Al. Volta (An. di Chim. T. I. p. 111-131. Da diese Abhandlung, deren Fortsetzung im zweyten Theile noch eben so stark ist, bey den uns vorgeschriebenen Gränzen nicht wohl einen vollständigen Auszug verstattet; da sie auch wegen ihrer mechanisch-künstlichen Vorrichtung, und ihrem Hauptzwecke nach, mehr für die eigentliche Naturlehre, als für die Chemie im genaueren Verstande, geeignet ist, (der dabey auch nöthigen Kupfertafel nicht zu gedenken, ohne welche jeder Beschreibung die Verständlichkeit mangeln würde;) so müssen wir die Liebhaber solcher Arbeiten und Untersuchungen auf das Original verweisen, da außerdem der Naturlehre eigentlich gewidmete Schriften ohnstreitig davon Gebrauch machen werde. C.

IX.

IX.

Welches sind die Düngarten, die für die verschiednen Arten der Aecker am zuträglichsten sind? und welches sind die Ursachen ihres wohlthätigen Einflusses in jedem besondern Falle?

Vom Hrn. R. Kirwan. *)

Von den Erdarten.

Der nächste wichtigste Bestandtheil zur Nahrung der Pflanzen ist Erde, und unter den verschiedenen Erdarten scheint die kalkartige die nothwendigste zu seyn, weil sie im Regenwasser enthalten ist; und überhaupt können manche Pflanzen wachsen, ohne irgend eine andere einzuziehen. Hr. Tillet fand, daß Korn in zerstoßenem Glase **), Hr. Suckow in zerstoßenem Flußspath oder schwerem Spath oder Gyps ***) zu wachsen fähig war; allein Tillet gesteht, daß es sehr schlecht wuchs; und Haßenfratz, welcher diesen Versuch wiederholte, bemerkte, daß es fast gar nicht wachse, wenn das Glas oder der Sand in Töpfen enthalten wäre, welche kein Loch im Boden hätten, durch welches andere nährende Theile hineingebracht werden könnten. Es ist wenigstens aus der allgemeinen Erfahrung gewiß, daß weder Grasarten noch Korn in bloßem Lehme, Sande oder Kalke gut wachsen, und daß man in solchen Pflanzen, welche am schnellsten und besten wachsen, drey oder vier der einfachen Erdarten findet. Auf der andern Seite versichert uns

*) S. chem. Annal. J. 1796. B. 1. S. 221.

**) Par. Denkwürdigkeiten 1772. S. 301. 8vo.

***) 1sten B. 1stes St. der chem. Annal. 1784.

uns Hr. Bergmann, die vier Erdarten, die kiesel-artige, thonigte, kalk- und talkartige, in verschiedenen Verhältnissen aus den verschiedenen Arten des Getraides herausgezogen zu haben *). Hr. Rückert, der sehr viele Korn- und Grasarten zerlegt hat, fand ebenfalls die oben genannten vier Erdarten in ihnen allen. Von dieser Zerlegung will ich hier eine Probe beyfügen; indeß nehme ich die kalkartige und talkartige Erde in einer Kolumne zusammen, weil letztere kaum besondrer Erwähnung verdient.

100 Theile der ausgelaugten Asche enthielten		Kiesel.	Kalk.	Thon.
von Weizen,	—	48 Th.	37	15
Hafer,	—	68	26	6
Gerste,	—	69	16	15
Spelz,	—	57	25	15
Roggen,	—	63	21	16
Kartoffeln,	—	4	66	30
Rother Klee.	—	37	33	30

Hr. Rückert ist überzeugt, daß Erde und Wasser in gehörigen Verhältnissen die einzige Nahrung der Pflanzen ausmachen; aber Hr. Giobert hat deutlich das Gegentheil dargethan: denn er hatte reine Alaun-, Kiesel-, Kalk- und Talkerde in verschiedenen Verhältnissen gemischt und sie mit Wasser angefeuchtet, allein er fand, daß kein Saamenkorn darin wachsen wollte; aber nachdem sie mit Wasser aus einem

*) Bergm. 94. 98. Scheffer 172.

einem Misthaufen angefeuchtet waren, wuchs das Korn herrlich in ihnen *). Hieraus erhellet die Nothwendigkeit des kohlenartigen Bestandtheils.

Die durchaus erforderliche Menge der Erde in den Pflanzen ist sehr klein. Dr. Watson berichtet uns, daß 106 Pfd. Eichenholz = 1696 Unz. gemeinen Gewichts, welche sorgfältig verbrannt wurden, nur 19 Unzen Asche zurückließen: hiervon müssen wir 1,5 für Salz abrechnen, so beläuft sich die Erdmasse nur auf 17,5 d. i. etwas mehr als $\frac{1}{100}$. Die Kommissaire, welchen die Salpeterfabrik zu untersuchen aufgetragen war, fanden fast dasselbe Resultat, nämlich 1,2 auf 100 bey Büchen 0,453, und bey Tannen nur 0,003. Daher dürfen wir uns nicht wundern, daß Bäume zwischen Felsen wachsen, wo kaum irgend ein Erdtheil zu sehen ist; aber in den Halmen des Türkischen Weizens oder Mais fand man $\frac{7}{100}$ Erde, in der Sonnenblumen-Pflanze $\frac{3/7}{100}$ **); so daß im Ganzen die Kräuter und Halmen tragenden Pflanzen mehr Erde, als Bäume, enthalten. Hr. Westrumb hat gefunden, das Wiesenklee ohngefähr $\frac{4/7}{100}$ Erde enthalte, wovon $\frac{2}{100}$ milder Kalkerde, fast $\frac{2}{100}$ Kieselerde, $\frac{0/7}{100}$ Thon, auch ein geringer Theil phosphorsäurtes Eisen, Eisenkalk und Braunstein war ***).

Weil

*) In der Encykl. unter dem Art. Wachsthum.

**) S. 3ten Theil der Abhandl. der Königlichen Irländischen Akademie.

***) 1stes St. der chem. Annal. 1787.

Weil die Pflanzen einen Theil Erde aus dem Boden, auf welchem sie wachsen, erhalten, so dürfen wir nicht uns darüber wundern, daß diese Aecker mit der Länge der Zeit durch die davon gezogenen Erndten, z. B. des Getraides und des Heues, vorzüglich des erstern, erschöpft werden können; sogar Weideland muß zuletzt erschöpft werden, weil der Abgang des Viehs nicht die völlige Quantität wieder giebt, welche es verzehrt hat; daher die Nützlichkeit des Düngers, weil der Ersatz durch mehrere Thiere zu Stande gebracht wird, als bey der Abweidung zugegen waren. Auch schadet eben deswegen eine Reihe verschiedenartiger Erndten dem Acker weniger als eine Folge von Erndten von einerley Art, weil die verschiedenen Pflanzen verschiedene Erdarten in verschiedener Masse annehmen.

Endlich können wir hieraus auch die Nützlichkeit, das Land mit Mergel zu düngen, ersehen, weil dadurch die fehlenden Erdarten ersetzt werden. Dieser Gegenstand läßt mehr Genauigkeit und Bestimmtheit zu, als man bisher geglaubt hat, und kann sogar unter den Calcul gebracht werden. Man kann die durchaus erforderliche Menge der verschiedenen Erdarten und ihre Verhältnisse untereinander in einem Morgen Landes und in den Erndten der verschiedenen Pflanzen bestimmen, und durch Vergleichung beyder die Zeit finden, in welcher der Acker erschöpft werden muß, wofern er nicht durch verschiedene Düngarten neuen Zuwachs von Nahrungsmitteln erhält, und so kann man die Nothwendigkeit, mit Mergel zu düngen, die Art

des

des Mergels oder andrer Düngarten und die nothwendige Masse auf einen Morgen Landes mit sehr vieler Wahrscheinlichkeit darstellen.

Erden können nur in einem Zustande der Auflösung, oder wenigstens, wenn sie im Wasser schwebend erhalten werden, nur in einem solchen Zustande der Zertheilung, als wie sie würklich aufgelöst wären, in die Pflanze dringen. Daß Kieselerde in einem solchen Zustande der Zertheilung schwebend erhalten werden kann, erhellet aus mancherley Versuchen, besonders denen von Bergmann, der sie in dem reinsten Wasser in Upsala so vertheilt fand; und es ist eben so zuverlässig, daß sie häufig in den Vegetabilien enthalten ist. Sowohl seine Versuche, als die von Hrn. Macie erwiesen dieses unwidersprechlich *). Auch Thonerde kann so fein vertheilt seyn, daß sie durch die besten Seihezeuge geht: dies gilt auch vom Kalke, als aus der Menge erhellet, die Marggraff im reinsten Regenwasser fand. Diese Erde ist auch durch ein Uebermaaß von Luftsäure in ohngefähr 1500 mahl so vielem Wasser auflöslich. Sie kann auch, wie oft der Fall ist, durch die Vitriolsäure, die sich in den mehrsten Thonarten findet, in Gyps umgeändert werden, wie Hr. Morveau zeigte **); und alsdann löst sie sich in 500 mahl so vielem Wasser auf.

*) Phil. Transact. 1791. (in den chem. Annal. J. 1792. B. 2. S. 342.).

**) Encyclop. Chymic. Vol. I. p. 123.

Die Vegetabilien erfordern nicht blos Nahrung; sondern diese Nahrung muß ihnen auchgehörig mitgetheilt werden: ein Uebermaaß derselben ist ihnen eben so nachtheilig, als gänzliche Entbehrung derselben. Dr. Hales bemerkte, daß ein junger Birnstamm, dessen Wurzeln im Wasser standen, zugleich immer weniger Wasser einsog, da die Saftgefäße damit gesättigt und überfüllt zu seyn schienen: und Hr. Miller fand, daß zu vieles Wasser die jungen Wurzelfasern eben so schnell verfaulen machte, als sie heraustrieben *). Gesättigte Mistjauche schien Hrn. du Hamel eben so schädlich **). Diese Erhaltung und gehörige Vertheilung dieser flüssigen Nahrung wird durch das gehörige Verhältniß der einfachen Erden und ihren lockern oder verdichteten Zustand bewürkt. Wenn ihre Lage in andern Rücksichten dieselbe ist; so hielten diejenigen das Wasser am längsten an, welche den mehrsten Antheil von Thonerde haben; das Gegentheil findet bey grobem Sande statt. Die Kalkerde hält das Mittel zwischen beyden. Da verschiedene Arten von Vegetabilien verschiedene Mengen von Wasser und andren Nahrungstheilen erfordern; so ergiebt sich daraus, daß jede Art von Lande solche Vegetabilien am besten trägt, für welche es sich am vorzüglichsten schickt, da andre ganz und gar nicht, oder nur schlecht darin wachsen. Nach Bergmann's Versuchen folgt, daß, wenn Thonerde so mit Wasser gesättigt, daß sie keinen

*) 1 Hales 17.

**) Mem de Par. 1748.

nen Tropfen fahren läßt, die Thonerde 2,5 mahl so viel Wasser aufnimmt, als sie schwer ist

die Talkerde 1,05
die Kalkerde 0, 5
der Kieselsand 0,25.

(Die Fortsetzung folgt.)

X.

Bemerkungen über die als Photometer gebrauchte dephlogistisirte Salzsäure.

In einem Briefe dem Hrn. Abt Vassalli, von L. Brugnatelli.

Ohnlängst stellte Hr. de Saußure viele Versuche über die chemischen Würkungen des Lichts, auf der Höhe eines Berges, und Vergleichung mit den Würkungen desselben in einer Ebne an. Zu diesem Entzwecke bediente sich dieser berühmte Physiker der dephlogistisirten Salzsäure.

Schon vor einigen Jahren hatte ich den Einfall, mich einiger destillirten Oehle zu bedienen, um die Intensität des Lichts zu messen, weil nämlich Hr. Cav. Volta mir sagte, sie hätten die Kraft, einige Gasarten, mit denen sie in Berührung gebracht würden, zu

 absor-

absorbiren, so bald sie nämlich dem Lichte ausgesetzt wären. Dergleichen Substanzen schienen mir am besten geschickt, meine Absicht auszuführen, indem ich nämlich glaubte, die mehrere oder mindere Absorbtion des Gas's correspondire mit der Intensität des Lichts. Indessen führte ich jenes Project nicht aus, weil es mir schien, daß ein mit den erwähnten Substanzen bereitetes Photometer vielen Unbequemlichkeiten ausgesetzt seyn müsse, und zwar Unbequemlichkeiten, die nicht so leicht zu überwinden wären, und den Grad der Vollkommenheit, der bey solchen Instrumenten so äußerst nöthig ist, aufgehoben hätten. Solche Unbequemlichkeiten scheinen mir auch obzuwalten, wenn man dephl. Salzsäure zum Photometer gebrauchen will. Hr. de Saußure hat einige dieser Unbequemlichkeiten nicht gehoben, und sie können daher Quellen von zweydeutigen Resultaten abgeben; ich halte es deshalb nicht für überflüssig sie anzuzeigen.

Ich gestehe die beyden, bey der dephl. Salzsäure nöthigsten Bedingungen ein, nämlich, daß sie sich am Lichte zerlegt und reine Luft giebt, daß auch ferner die Quantität dieser Luft mit der Intensität des Lichts gleichen Schritt hält; obgleich, die Wahrheit zu gestehen, diese Bedingungen bey der erwähnten Säure noch nicht mit aller nöthigen Strenge ins Licht gesetzt sind. Ferner muß man untersuchen, ob die dephl. Salzsäure beständig dasselbe Gewicht und also auch dieselbe Quantität von Sauerstoff enthalte, damit die Chemiker nicht bey derselben Intensität des Lichts verschiedene Resultate aus der gebrauchten Säure

re ziehen, wenn eine verschiedene Quantität reiner Luft heraus kommt. Diese Bedingung, die bey der dephl. Salzsäure so wesentlich nöthig zu seyn scheint, wenn man sie als Photometer gebrauchen will, fehlt dabey gänzlich. Gewöhnliche Salzsäure sättigt sich mehr oder minder mit Sauerstoff, je nachdem sie bey der Zubereitung behandelt wird, und je nachdem einige andre Umstände würken, wovon ich weiter unten reden werde. Wenn man dephl. Salzsäure recht genau zu verschiednen Zeiten und an verschiednen Orten untersucht, so wird man niemahls bey der Vergleichung finden, daß sie bey demselben Gewichte dieselbe Menge Sauerstoff enthalte.

Die gewöhnliche Salzsäure ist für die sauerstoffhaltigen Körper das, was Wasser für ein auflösbares Salz ist. Sie nimmt nur eine bestimmte Menge von Sauerstoff auf, und außer denselben vermag sie keinen weiter anzunehmen. Diese Kapacität hängt von der Quantität der Theile der würklichen Säure ab, die sich im Wasser aufgelöst und also als eine Flüssigkeit befinden: denn es ist bekannt, daß die gewöhnliche reine Salzsäure bey der Hitze und dem Drucke der Atmosphäre den Zustand des Gas's hat. Niemals hat die Salzsäure, die man in verschiednen Percessen erhalten hat, einiger unvermeidlichen Umstände wegen, denselben Grad der Stärke und Koncentration, wie auch schon mehrere Chemiker angemerkt haben, von denen ich nur Hrn. Kirwan zu nennen brauche. Es ist unmöglich das Gewicht des Wassers zu bestimmen, wenn man es mit salzsaurem

 Gas

Gas sättigt, um dadurch Salzsäure von derselben Koncentration zu erhalten: denn Salzsäure zieht ebenfalls die Feuchtigkeit der Luft an sich; ihre Koncentration würde also nach der mehr oder weniger feuchten Konstitution der Luft verschieden seyn, da man die gewöhnliche Salzsäure der Luft, wenn man ihr Sauerstoff mittheilt, einiger unvermeidlichen Handgriffe wegen mehmals aussetzen muß. Weil man also dephl. Salzsäure nicht beständig in demselben unveränderten Grade der Koncentration haben kann, so wird man leicht einsehen, daß diese Säure nicht immer mit einer gleichen Dose Sauerstoff gesättigt seyn kann; denn Sauerstoff sättigt blos die Theile der würklichen Salzsäure.

Eine andre Quelle von Ungewißheit in Ansehung der Quantität des Sauerstoffs in der dephl. Salzsäure entstehet aus dem Körper, von welchem er hergenommen wird: denn man sieht, wenn die Salzsäure beständig mit derselben Dose gesättigt werden sollte, so müßte der Körper jener Säure blos den Sauerstoff, und beständig dieselbe Quantität geben. Scheele, Morveau, Bergmann, Bertholet und der meiste Theil der Chemiker, empfehlen bey der gewöhnlichen Salzsäure den Braunsteinkalk. Den Braunstein hat nun auch Hr. de Saußure gebraucht, um die Salzsäure, die er bey seinem vergleichenden Versuche auf dem Gigante und zu Chamouni gebrauchte, zu übersäuern. Allein, dieser metallische Kalk ist bekanntlich einer von denjenigen mineralischen Substanzen, die in ihren Verbindungen mit fremden Körpern

pern, und den Verhältnissen derselben unendlich veränderlich ist. Bald enthält er Eisen unter verschiednen Gestalten, bald Kalk und Talkerde, bald andre mineralische Substanzen in verschiednen Mischungen, und ist endlich beständig mit der Kohlensäure verbunden. Hiebey ist aber das schlimmste, daß oft der Braunsteinkalk, selbst aus ein und derselben Grube genommen, nicht in allen Stellen dieselbe Reinigkeit besitzt, so daß, wenn man ihn in kleine Stücke zertheilt, diese bald mehr bald weniger rein sind. Daraus folgt nun, daß ein gegebnes Gewicht Braunstein nicht reine Luft in derselben Quantität und demselben Grade der Reinheit geben kann, selbst vorausgesetzt, daß alle übrige Umstände gleich sind. Ich habe oftmals Gelegenheit gehabt zu bemerken, daß eine Unze Braunstein anfangs im Feuer wenig fixe, hernach lauter reine Luft gab, indeß eine andre Unze, die von demselben Stücke genommen war, bey demselben Grade des Feuers, weniger reine Luft entwickelte und bis ans Ende der Operation fixe Luft gab. Weil nun aus diesem Grunde der Braunstein bey einem und demselben Gewicht nicht immer die Quantität von Sauerstoff enthält, entweder weil fremde Körper damit vermischt sind, oder weil er einen verschiednen Grad der Verkalkung, und auch zugleich mit dem Sauerstoffe andre Substanzen von fremdartiger Beschaffenheit in die Salzsäure hereinbringt; so sieht man leicht ein, daß Braunstein nicht dazu geschickt sey, die gewöhnliche Meersalzsäure genau mit derselben Quantität Sauerstoff zu sättigen, obgleich Hr. de Saussure einen bekannten Grad der Koncentration voraus-

 setzt.

Man werfe mir nicht ein, daß man mit einer übergroßen Dose Braunstein die Schwierigkeit (in einem Gewichte Säure nicht einerley Dose Sauerstoff zu haben) aufheben könne: denn wenn alsdann die Salzsäure aus dem Braunstein die größtmöglichste Menge Sauerstoff nähme, so würde es alsdann auch nicht unterbleiben, daß sie sich im höhern Grade mit den erwähnten fremdartigen Theilen, welche mit dem Braunstein verbunden sind, besonders der fixen Luft, verunreinige.

Was die dritte Quelle zweydeutiger Resultate bey diesen Versuchen betrifft, so glaube ich, man müsse die äußerst schwache Verwandschaft nicht übersehen, welche die Säure mit dem Wasser hat, und weshalb sie leicht in einen gasartigen Zustand übergehen kann, selbst bey der Temperatur und dem Drucke der Atmosphäre. Ich halte besonders auf diesen Umstand, der dem sonst sehr scharfsichtigen Auge des Hrn. de Saußure entgangen ist *), welchen aber nächst-

*) Als Hr. de Saußure eine beträchtliche Verschiedenheit in den Würkungen des Lichts auf die dephl. Salzsäure bey den Versuchen auf dem Gigante und zu Chamouni bemerkte, so schrieb er dies Phänomen sehr wenig der verschiednen Verdünnung der Luft zu, und diese mußte doch meiner Meinung nach sehr viel Einfluß darauf haben, weil die Säure allein, wie ich schon gesagt habe, sich in Luft verwandeln kann, ohne sich zu zersetzen. Er glaubte vielmehr, die Luft, welche sich durch das Licht entwickele, sey blos reine Luft, und ein Entstehen einer Flüssigkeit, die vorher nicht in der Säure existirte.

nächstdem die meisten Chemiker angemerkt haben. Allein schon etwas vermehrte Wärme, oder eine beträchtliche Vereinigung des Drucks der Luft, selbst ohne die Säure dem Sonnenlichte auszusetzen, sind hinreichend, die oben erwähnte Veränderung hervorzubringen. Diese zufälligen Ursachen können nun während des Verlaufs des Versuchs oftmals statt finden, d. i. in dem Zeitpunkte, wo das Licht die Entbindung der reinen Luft bewürken soll, wozu eine mehr oder weniger lange Zeit erfordert wird *). Und doch sagt Hr. de Saußure, er habe depl. Salzsäure, die er eine Strecke Weges trug, zum Theil zersetzt gefunden, ob er sie gleichwohl verwahrt und vor dem Lichte bedeckt habe. Freylich half Hr. de Saußure diesem Uebel in etwas ab, indem er die dephl. Salzsäure an dem Orte selbst bereitete, wo er sie als Photometer gebrauchen wollte. Allein mit alle dem wird er doch nicht verhindern können, daß dieselbe Ursache, welche auf dem Wege die dephl. Salzsäure zersetzte, jedesmahl ebenfalls an dem Orte würkte, wo er den Versuch machen wollte. Uebrigens ist der Proceß, dephl. Salzsäure zu erhalten, so leicht nicht; und er muß viele

stirte. (Man sehe die oben S. 356. vorkommende Abh. des Hrn. de Sauß. C.

*) Hr. de Saußure setzte seine Flaschen, um die Intensität des Lichts zu messen, demselben 5 Stunden aus. Jeder sieht ein, wie viele Veränderungen während dieser Zeit in der Luft vergehen konnten, die im Stande waren, alle Resultate des Versuchs gänzlich verdächtig zu machen.

viele Unbequemlichkeiten wegen der Woulfischen Geräthschaften, wegen des Schnees, um die Gefäße damit zu bedecken, besonders da es Sommer war, wegen eines Ofens, der Retorten, Flaschen u s. w. die durchaus dazu nöthig waren, gehabt haben.

Ich will diese meine flüchtigen Bemerkungen damit schließen, daß ich noch bemerklich mache, die dephl. Salzsäure entwickele, wenn sie der Luft ausgesetzt sey, noch andre luftähnliche Flüssigkeiten. Man braucht nur zu bemerken, daß die flüssige dephl. Salzsäure nichts anders sey, als zündendes Salzgas in fester Gestalt, und diese nimmt leicht ihren ersten Zustand wieder an, ohne die mindeste Zersetzung zu erleiden, wenn sie auch vor den Würkungen des Lichts in Sicherheit ist: und oft entwickelt sie in einem Augenblicke die fixe Luft, die sie bisher aufgelöst bey sich führte.

Nach allen dies.n scheint mir die dephl. Salzsäure, wenigstens so wie die neuern Chemiker sie uns vorstellen, nicht dazu dienlich zu seyn, die Intensität des Lichts zu messen, ohne einige Unbequemlichkeiten mit sich zu führen, die wohl verdienten gehoben zu werden, damit, wenn man mit jener Säure ein Photometer machen will, dasselbe nach gewissen unveränderlichen Gründen gemacht sey. Ich zweifle gar nicht, daß Hr. de Saußure, der bey dergleichen Untersuchungen, so vielen Geist und Scharfsinn bewiesen hat, bald gute und leichte Auswege finden wird, um seine würklich vortreffliche Idee auszuführen, und ein Instrument, das der Wissenschaft so nützlich seyn wird, in

dem

dem Grade der Vollkommenheit, den die Physiker und Chemiker nur immer verlangen können, zu machen *).

XI.

Einige Versuche über die Bestandtheile und Kräfte der Calaguala-Wurzel.

Vom Hrn. Carminali **).

Diese Wurzel kömmt aus Quito, wo sie ihrer Kräfte wegen einen großen Ruf hat, der sich auch durch einige Italienische Aerzte, besonders Hrn. D. Gelmetti bestätigt hat, und nach welchen sie sehr auflösende, stärkende und krampflindernde Kräfte hat, ohne zu erhitzen oder starke Bewegungen oder Ausleerungen im Körper zu machen; nur daß sie ungemein stark die Absonderung des Harns befördert: daher sey sie in Entzündungen, Blutspeyen, Schwindsucht, Brust- und andren Wassersuchten ꝛc. sehr nützlich: man hüte sich nur hierbey statt der ächten, die so genannte weibliche

*) Versuche einer Lithologie des Vesuvs; von Hrn. Gioeni (An. di Chim. p. 242-267.) sie sind gedruckt (Saggio di Litologia Vesuviana, dal Caval. G. Gioeni Napoli 1790. 8.) und deshalb hier zu übergehen. C.

**) An. di Chim. T. I. p. 168-284.

liche Calaguala zu gebrauchen. Die ächte ist in kleinen Stücken und getrocknet so dem gewöhnlichen Engelsüß (Polyp. vulg.) im Aeußern ähnlich, daß man sie kaum unterscheiden kann: sie wächst auch eben so zwischen den Steinritzen: doch ist bey ihr das Oberhäutchen dunkelroth, in jenem braun und schwärzlich. Ihr in Anfang unbeträchtlicher Geschmack geht alsdann in einen weniger süßlichen und mehr rauhen Geschmack über, als bey dem Engelsüß, das zugleich eine geringe, Eckel erregende, Bitterkeit damit verknüpft. Sie ist nach dem Pülvern der frischgepülverten Chinarinde in Farbe gleich, und zeigt alsdann noch deutlicher den ihr eignen Geschmack: jenes Pulver ist dunkel und braun, und schmeckt nach einiger dem Süßholz ähnlichen Süßigkeit etwas zusammenziehend und bitterlich. Sie gleicht, nach Hrn. Gelmetti, indessen selbst noch mehr der königlichen Osmunde.

Was die chemische Untersuchung ihrer Bestandtheile betrifft; so wurden 2 U. von gepülverter Calaguala in 2 besondre Glasflaschen vertheilt, und auf die eine Hälfte 9 U. kaltes, und eben so viel kochendes Wasser auf die andre gegeben, und so in Digestion 24 Stunden hindurch erhalten. Nach öfterm Umschütteln während der Zeit wurden beyde Tincturen durchgeseihet. Beyde Tincturen hatten gleiche Farbe, Geruch und Geschmack: nur hatte der kalte Aufguß diese Eigenschaften schwächer, und er glich ziemlich einer schwachen Rhabarbertinctur. Beyde wurden durch zugesetzten Eisenvitriol trübe und schwarz.

Auf $\frac{1}{2}$ U. der Wurzel goß man 3 U. Alkohol, und digerirte sie im Sandbade 48 Stunden hindurch in

in mäßiger Wärme. Die filtrirte Tinctur äußerte mit dem Eisenvitriol dieselben Eigenschaften, wie die vorigen: nur war jene röther, und blieb so auf Beymischung von destillirtem Wasser.

3 U. wurden mit einer hinlänglichen Menge Wasser nach den Regeln gekocht, und dies Auskochen mehrerer mahle wiederholt. Das Dekoct glich in allen seinen Eigenschaften dem heißen Aufgusse, nur waren sie hier stärker.

7 U. der Wurzel wurden so lange mit Wasser im Papiniauischen Topfe ausgekocht, bis dieses zuletzt keinen Geschmack mehr hatte. Nach dem Abdampfen aller dieser Absude erhielt man 3 U. 2½ Qu. eines Extracts von herbem zusammenziehenden Geschmacke, den man in der Farbe dem weinigten Extracte der Chinarinde vergleichen konnte, wenn er weniger röthlich gewesen wäre. — Verdickte man einen Theil desselben noch stärker, so wurde es immer brauner, und nahm eine wachsartige Konsistenz an, und wurde klebrig und zähe: goß man auf den andern Theil Weingeist; so erhielt man eben eine solche Tinctur als oben; mit dem Unterschiede, daß er noch eine besondre in kleinen körnigten Stückchen sich zeigende Materie enthält, die auf Kohlen geworfen, außer dem gewöhnlichen Verbrennen, noch ein Verknistern, wie einige Salze, zeigte. Diese Stückchen sind ein Theil derselben Materie, die schon im Weingeiste aufgelöst gewesen und daraus niedergefallen waren: jene läßt sich nemlich eben so gut im Weingeiste, als im Wasser auflösen, und giebt auf keine

Weise

Weise und durch keine Handgriffe die dem Harze eigenen Kennzeichen *).

*) Chemische Neuigkeiten (An. di Chim. p. 284-293.) über die, von Carosi vergeblich versprochene Umwandlung des Gypses in Chalcedon --- Mittel gegen die Erdwürmer und andre den Gärten schädliche Insecten (Kalkwasser und alcalisch-fixe Lauge). --- Ueber des Grafen v. Razoumowsky's rosenrothen Spath von Rawenstein (eine kobalthaltige Adularia) -- Leichte Entdeckungsart der Salpetersäure in der Vitriolsäure (Annäherung eines mit luftsauren Ammoniak angefeuchteten Strohhalmes, worauf eine dicke weiße Wolle entsteht: dies würde zwar auch von der Salzsäure erfolgen: allein diese trifft man niemals in der, auf gewöhnliche Weise bereiteten Vitriolsäure an) --- Academische Preisfragen. --- Anzeige einer käuflichen lithologischen Sammlung, den St. Gotthard und den Montblanc betreffend.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.



I.

Zerlegung des Schwerspaths auf nassem Wege.

Vom Hrn. Prof. Klaproth.

Die starke Anziehung, welche die Schwererde zur Schwefelsäure äußert, und darin selbst den reinen feuerbeständigen Langensalzen vorgeht, veranlaßte ohne Zweifel den ersten Entdecker der Eigenthümlichkeit dieser Erde, den verdienstvollen Scheele, zu der Meinung von der Unfähigkeit der Laugensalze, als Trennungsmittel der natürlichen Mischung des Schwerspaths zu dienen. Aus dieser Ursache erwählte er, zur Hinwegschaffung der Schwefelsäure, das sehr unvollkommene und beschwerliche Verfahren, den Schwerspath wiederholentlich mit Kohlenstaub und Honig, oder Oehl, zur Masse anzurühren, solche auszuglühen, und den dadurch von Schwefelsäure befreyeten Antheil durch Salzsäure oder Salpetersäure auszuziehen.

 Allein

Allein es sind mehrere Fälle bekannt, wo das einzelne Anziehungsvermögen der reinen Laugensalze zu den Säuren zur Trennung gemischter Körper zu schwach ist; wo aber bey Anwendung derselben im kohlengesäuerten, oder auch anderweitig neutralisirten Zustande, wegen alsdann noch hinzutretender neuer Anziehungskraft, der Zweck erreicht wird.

Dieses findet nun auch beym Schwerspath statt, und beruht darauf die, vom Herrn D. K. Wiegleb gelehrte, kürzere, reinlichere und vollständigere Anweisung, den Schwerspath durch Glühen mit mildem Pflanzenalkali zu zerlegen; welche Vorschrift seitdem, der Hauptsache nach, allgemein angenommen und befolgt worden ist.

Man scheint indessen dafür zu halten, als ob diese Zersetzung nur alsdann auf trocknem Wege Statt finde, und die durch Alkali zu bewirkende Abscheidung der Schwefelsäure von der Schwererde unumgänglich durch Glühefeuer unterstützt werden mußte; da, so viel ich weiß, noch Niemand dazu den nassen Weg versucht hat.

A.

a) Tausend Gran gemeinen, weißen, dickschaligen Schwerspath, aus der Grube Kurprinz Friedrich August bey Freyberg, in ausgesuchten reinsten Stücken, wurden mit Wasser aufs feinste zerrieben, mit doppeltem Gewicht milden Weinsteinalkali und fünffacher Menge Wasser

ser in einer silbernen Pfanne eine Stunde lang unter öfterm Umrühren und Ersetzung des verdunstenden Wassers, gekocht, hierauf mit mehrerem Wasser verdünnt und filtrirt. Der Rückstand wog, nachdem er ausgesüßt und getrocknet war, 910 Gran. Dieser wurde mit verdünnter Salzsäure so lange übergossen, bis weiter kein Aufbrausen bemerkt wurde. Nach gelinder Digestion wurde die salzsaure Flüssigkeit durchs Filtrum von dem übrigen noch unzersetzten Schwerspath abgesondert, welcher nach dem Aussüßen und Trocknen 426 Gran wog.

b) Mit diesem rückständigen Schwerspathe wurde ebendieselbe Arbeit des Kochens, mit doppelter Menge Weinsteinalkali und fünffacher Menge Wasser, wiederholt. Das ausgesüßte Pulver wog 387 Gran; wovon nach Ausziehung der auflöslichen Erde durch Salzsäure 198 Gran als noch unzersetzt zurückblieben.

c) Diese 198 Gran ebenso mit Alkali und Wasser gekocht, wogen noch 183 Gran; davon Salzsäure 128 Gr. unzerlegten Schwerspath übrig ließ.

d) Vom letztern blieben, nach gleichem Kochen mit Alkali und Wasser, 122 Gran übrig; welche von der Salzsäure bis auf 96 Gran aufgelöst wurden.

e) Nach abermaliger Auskochung mit doppelter Menge Weinsteinalkali und Wasser, wog das Pulver 90 Gran, und blieben davon, nach geschehener Ausziehung mit Salzsäure, 72 Gran Rückstand; wovon,

f) nach nochmaligem Kochen mit Alkali, 69 Gran, und nach deren Ausziehung mit Salzsäure, 61 Gran übrig blieben.

g) Da ich wahrnahm, daß die Zerlegung des Schwerspaths in eben dem Verhältniß, als sich dessen Menge verringerte, abnahm, so bediente ich mich, zur endlichen Zersetzung jenes Restes, des trocknen Weges; indem ich ihn mit dreyfachem Gewichte Weinsteinalkali mischte und $\frac{1}{2}$ Stunde lang im silbernen Tiegel glühete. Nach Aufweichung der Masse blieben 50 Gran ausgesüßter Rückstand; welcher sich nunmehr in Salzsäure, bis auf 5 Gran Kieselerde, gänzlich auflöste.

Die von dieser geglühten Masse erhaltene alkalische Lauge, etwas abgedunstet und in die Enge gebracht, lieferte noch 3 Gran Kieselerde.

h) Die salzsauren Auflösungen wurden zusammen bis zum Krystallisationspunkt abgeraucht, und lieferten in den zwey ersten Anschüssen den salzsauren Baryt im völlig reinen Zustande.

i) In der übrigen Auflösung schien einiger Eisengehalt bemerklich zu werden. Sie wurde daher mit ätzendem Ammoniak übersättigt und filtrirt. Auf dem Seihepapier hatte sich eine bräunliche Erde angesammelt, die scharf getrocknet $1\frac{1}{2}$ Gran wog. Bey dieser geringen Menge bestand sie doch noch nicht im bloßen Eisenkalk; denn, nachdem ich sie in Salzsäure aufgelöst, mit Blutlaugensalz gefällt, und die vom blauen

Nie-

Niederschlage geschiedne Flüssigkeit mit Ammoniak versetzt hatte, erhielt ich ½ Gran Alaunerde. Es betrug folglich der Eisenkalk nur 1 Gran.

k) Die davon befreyte übrige Auflösung des salzsauren Baryts zersetzte ich mit mildem Ammoniak, löste die gefällte Erde wieder in Salzsäure auf, und stellte sie zum fernern Krystallisiren in gelinde Wärme. Es schoß reiner salzsaurer Baryt an, so lange, bis die Auflösung etwa noch eine Drachme betrug; worauf ich selbige der Verdünstung an freyer Luft überließ. Sie schoß gänzlich, und ohne einen Tropfen Flüssigkeit übrig zu lassen, zu regelmäßigen Krystallen an; davon der erste Anschuß noch in einigen Tafeln des salzsauren Baryts, der übrige aber in nadelförmig krystallisirter salzsaurer Strontianerde, bestand.

l) Die Krystallen der salzsauren Strontianerde sammelte ich sorgfältig, löste sie in Wasser auf, und stellte sie durch hinzugetropfter Schwefelsäure zu schwefelsaurer Strontianerde wieder her; deren Gewicht nach dem Auswaschen und Trocknen, in 8½ Gran bestand.

m) Der sämmtlich erhaltene krystallisirte salzsaure Baryt betrug 18 Drachmen.

n) Andre tausend Gran des Schwerspaths, zum mäßig feinen Pulver gerieben, und im Porzellaintiegel ½ Stunde scharf geglüht, verloren dadurch nicht mehr als 7 Gran; welcher Verlust wohl nur in Wassertheilen bestanden haben kann.

Diesen Erfahrungen zufolge, besteht die Mischung des in reinsten Stücken ausgesuchten weißen schaligen Schwerspaths von vorgenannter Grube, im Tausend aus

schwefelsaurem Baryt	—	975
schwefelsaurer Strontianerde		8
Kieselerde	— —	8,5
Eisenkalk	— —	1
Alaunerde	— —	0,5
Wasser	— —	7
		1000

B.

Der Erfolg dieses Versuchs dient nun zum Beweise von der Anwendbarkeit des nassen Weges zur Zerlegung des Schwerspaths, vermittelst des abwechselnden Kochens mit alkalischer Lauge, und Auflösens mit einer schicklichen Säure. Obgleich ich hiebey nicht in Abrede seyn kann, daß dieses Verfahren etwas mehrere Zeit erfordert, als das gewöhnliche; auch, sobald eine vollständige Analyse des Schwerspaths der Hauptendzweck ist, die Zerlegung des letzten Antheils sich nicht füglich, ohne ein vorheriges Glühen, vollenden lassen will; so ziehe ich doch jetzt solches vor, wenn ich blos die Bereitung eines Vorraths reiner Schwererde, oder salzsauren Baryts, zur Absicht habe; wobey ich mich dann mit zweymaliger bis dreymaliger Auskochung des Schwerspaths in alkalischer Lauge begnüge. Diese Behandlungsart gewährt, vornemlich bey Bearbeitungen in größern Mengen, einen zwiefachen Vortheil. Der erste besteht in der Erspa-

rung

rung der Schmelztiegel; und der andre darin, daß hierbey keine Verunreinigung des, nach Abscheidung des erzeugten schwefelsauren Neutralsalzes, wieder zu gewinnenden übrigen Laugensalzes Statt findet.

Bey dem Glühen oder Schmelzen des Schwerspaths mit dem Laugensalze, greift derjenige Antheil des letztern, welcher nicht von der Schwefelsäure des Fossils neutralisirt wird, die Kiesel- und Thonerde, sowohl des Schwerspaths selbst, welche dieses gewöhnlich enthält, als auch der Schmelztiegelmasse, an, und behält davon einen großen Theil in sich aufgelöst, nach dem Verhältniß, in welchem das Laugensalz, während dem Glühen, Kohlensäure fahren läßt und ätzend wird. Bey dem Kochen hingegen hat kein Uebergang des milden Laugensalzes in den ätzenden Zustand, folglich auch keine Verunreinigung desselben mit Kiesel- und Thonerde, Statt.

Nach Anleitung obiger Erfahrung, wurde die Bereitung des salzsauren Baryts folgendergestalt eingeleitet.

a) Ein Pfund, à 16 Unzen, des vorgedachten Freyberger Schwerspaths wurde auf dem Mahlstein mit Wasser fein gerieben, alsdann mit 2 Pfund gereinigter Pottasche und 5 Pfund Wasser, im zinnenen Kessel unter Umrühren und Ersetzung des verdampfenden Wassers, eine Stunde lang gekocht, mit mehrerm Wasser verdünnt und filtrirt.

Hierauf wurde das ausgelaugte Pulver, welches 14 Unzen 3 Drachmen wog, mit verdünnter Salzsäure so lange übergossen, als noch ein Aufbrausen Statt hatte, die Mischung gelinde digerirt, und die salzsaure Auflösung vom unzerlegten Schwerspathe geschieden; und wog letzterer, nach dem Aussüßen und Trocknen, noch 6 Unzen und 6 Drachmen.

b) Dieser rückständige Schwerspath wurde wie das erste mahl, mit 2 Theilen gereinigter Pottasche und 5 Theilen Wasser, gekocht, die Lauge durchs Filtrum geschieden und das Pulver ausgesüßt; welches trocken 6 Unzen 2½ Drachme wog, und wovon nach Ausziehung mit Salzsäure nach vorgedachter Art 3 Unzen 6 Drachmen unzersetzter Schwerspath übrig blieb.

c) Mit letzterm wurde das Auskochen mit Laugensalz und Wasser eben so wiederholt. Das ausgesüßte Pulver wog jetzt 3½ Unze. Mit Salzsäure übergossen und digerirt, blieben 2 Unzen 2 Drachmen unzerlegten Rückstand.

Zu meiner gegenwärtigen Absicht begnügte ich mich mit dieser dreymaligen Auskochung; wodurch der angewendete Schwerspath bis auf den siebenten Theil seiner ersten Menge zerlegt war.

Die salzsauren Auflösungen wurden durch Abdampfen zur Krystallisation befördert. Die davon erhaltene Menge des salzsauren Baryts bestand in 13 Unzen 5 Drachmen; dessen weitere Reinigung hiernächst auf bekannte Art veranstaltet wurde.

Die

Die gesammelte Lauge von dieser dreymaligen Auskochung des Schwerspaths, wozu 3 Pfund 5 Unzen gereinigte Pottasche verbraucht worden, wurde so weit abgeraucht, als zur Abscheidung des sich gebildeten schwefelsauren Pflanzenalkali erforderlich war. Die davon befreyete Lauge bis zur Trocknen abgeraucht, gab 2½ Pfund gereinigte Pottasche zurück.

II.

Von der Bildung der Säuren.

Vom Herrn Hofrath Gmelin. *)

Die zweyte Säure, bey deren Erzeugung Lebensluft eine Rolle spielt, ist Salpetersäure.

Auch für diese Meinung sind viele Gründe.

Denn erstlich giebt sowohl der gemeine als der sogenannte würflichte Salpeter, wenn sie bey starkem Feuer in der Luftgeräthschaft behandelt worden, eine große Menge Lebensluft, und ist er dieser gänzlich beraubt, so hat er auch keine von denen Eigenschaften mehr, welche mit Recht seiner Säure zugeschrieben werden **). Auch die Salpetersäure selbst giebt, wenn man

*) Chem. Annal. J. 1796. B. 1. S. 291.

**) Scheele chem. Annal. 1785. B. 1. S. 298.

man ihre Dämpfe durch glühende thönerne Röhren treibt, eben diese Lebensluft *); Lavoisier **) erhielt aus einer Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, als er sie bey nach und nach verstärkter Hitze destillirte, und Priestley ***) aus Salpetersäure, wenn er sie mit Lederkalk oder Bleykalken vermischt in starkes Feuer brachte, eine große Menge Lebensluft; Bayen ****) aus Braunstein, der so reich an Lebensluft ist, als er ihn in einer beschlagenen Glasretorte in ein heftiges Feuer brachte, Salpetersäure; selbst die gewöhnliche Erzeugung des Salpeters, die ohne allen Zutritt der äußern Luft nicht geschehen kann, zeigt, daß ihre Theile zur Bildung des Salpeters, und vornemlich seiner Säure, beytragen.

Auch fehlt es überhaupt nicht an andern Versuchen und Beobachtungen, aus welchen sich schließen läßt, daß Lebensluft und Körper, welche viel davon in sich haben, wenn andre hinzukommmen, welche Stickgas geben, bald tropfbare, bald luftförmige Salpeter-

*) Priestley chem. Annal. 1784. B. 1. S. 37. und 1795. B. 1. S. 464. ff. Scheele a. a. O. S. 295. 299. Göttling Beyträge zur Berichtigung des antiphlogistischen Systems auf Versuche gegründet. Weimar 1794. 8. Vers. 10. S. 24. ff.

**) Neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 2. S. 125. ff.

***) Experim. and observations on different kinds of air. ff. S. 63-73.

****) Chemisch. Annal. 1795. B. 1. S. 511.

petresäure erzeugt; so erhielt Blagden *), als er Lebensluft und laugenhaftes Gas durch eine glühende Röhre trieb, Salpetergas; Cavendish **), wenn er den elektrischen Funken etlichemal nach einander durch ein Gemenge von gemeiner oder Lebensluft mit Stickgas schlug, Salpetersäure; Priestley ***), le Fevre ****) und andre fanden in dem Wasser, daß nach dem Verbrennen des entzündbaren Gas's mit Lebensluft zurückbleibt, oft Salpetersäure; die Hrn. Milner †), Vauquelin, Seguin und Sylvestre ††) erhielten Salpetergas, wenn sie sehr starken ätzenden Salmiakgeist, oder laugenhaftes Gas durch einen glühenden Flintenlauf oder dergleichen Röhre von Porcellain, nachdem sie diese mit Braunstein oder weißgebranntem Vitriol, welche beyde in dieser Hitze Lebensluft geben, streichen ließen. Ich übergehe andre Versuche, welche dann erst beweisen, daß Lebensluft zur Erzeugung der Salpetersäure nöthig ist, wenn es evident genug erwiesen seyn wird, daß alle Metalle, wenn sie aufgelöst oder verkalkt sind, die Grundlage der Lebensluft in sich haben †††).

Es

*) Ebend. 1790. B. 1. S. 254.

**) Ebend. 1786. B. 1. S. 99.

***) Ebend. 1795. B. 1. S. 448. ff. 470. ff.

****) Journal de physique. 1788. Sept.

†) Chemisch. Annal. 1795. B. 1. S. 550. ff.

††) bey Fourcroy ann. de chimie. B. 6. S. 293.

†††) Fourcroy a. a. O. van Mons ebend. B. 12. S. 72. Hildebrandt chemisch. Annal. 1794. B. 1. S. 291=293.

Es erhellt aber doch aus diesen so wohl analytischen als synthetischen Versuchen, daß die Lebensluft, um Salpetersäure unter irgend einer Gestalt zu erzeugen, noch einen andern Stoff mit sich vereinigt, der im flüchtigen Laugensalze, in der gemeinen Luft, zuweilen auch zufällig in der Lebensluft steckt, oder das Stickgas: man wollte dann mit Priestley *) annehmen, das entzündbare Gas gebe, wenn es auch noch so rein sey, wenn es in einem bestimmten Verhältniß mit Lebensluft, in welcher auch keine Spur von Stickgas ist, abbrenne, Salpetersäure.

Ob aber die Salpetersäure blos aus diesen beyden bestehe, oder außer dem Wärmestoff noch andre in sich habe, läßt sich aus den bisher angestellten Versuchen nicht gewiß bestimmen; merkwürdig bleibt es immer, daß die Lebensluft, wenn sie auch, (wie in der gemeinen Luft, welche beyde enthält,) mit dem Stickgas noch so lange in Berührung bleibt, oder damit geschüttelt wird, keine Salpetersäure giebt, wenn nicht der elektrische Funke oder das Feuer ins Spiel kommt: und wie weit diese die Körper, vornemlich flüssige, und noch mehr luftartige zu verändern vermögen, erhellt unter andern auch aus demjenigen, was davon bereits oben erzählt ist.

Wie dem aber sey, so viel ist klar, daß neben dem Sickgas Lebensluft zur Salpetersäure kommt, daß nach dem verschiednen Verhältniße, in welchem sie hinzu-

*) a. a. O. S. 448. ff.

zukommt, die Säure bald vollkommner oder dephlogistisirt, bald minder vollkommen oder phlogistisirt, wo sie denn von Laugensalze, Erden und Metallen nicht so stark gezogen, nicht so fest gehalten wird, bald, wenn noch überdies mehr Wärmestoff hinzukommt, in Luftgestalt erscheint.

Ist diese Lebensluft nicht auch zur Erzeugung der Phosphorsäure nöthig?

Wenigstens läßt der Phosphor, er mag nun bey verstärkter Hitze in gemeiner Luft verbrennen *), oder bey gewöhnlicher Wärme derselben darin zerfließen, indem die Luft zugleich ihren Antheil an Lebensluft verliert, Säure, welche in jenem Falle trocken, in diesem flüssig ist, zurück, und nimmt dabey so viel an Gewicht zu, als die Luft abnimmt, so daß z. B. ein Gran Phosphor, nachdem er anderthalb Grane Lebensluft eingesogen hat, drittehalb Gran Säure liefert: dieses ereignet sich noch schneller, doch so, daß die Luft, wenn sie anders ganz rein, und des Phosphors genug ist, ganz verschluckt wird, in der Lebensluft selbst **). Auch wird der Phosphor, so, daß er dabey an Gewicht (von 11 = 32 auch wohl 36) zunimmt, zu Säure, wenn Salpetersäure, welche Lebens-

*) Lavoisier; neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 5. S. 135. ff. Trommsdorf; chemisch. Annal. 1793. B. 2. S. 335. Gren ebend. S. 336. 342.

**) Ebend. chemisch. Annal. 1789. B. 2. S. 68. ff.

bensluft genug enthält, darüber abgezogen wird *); selbst Wasser, das einige Zeit über Phosphor gestanden hat, nimmt davon eine saure Beschaffenheit an **). Man schließt also daraus, Phosphorsäure bestehe außer Wärmestoff blos aus Phosphor und der Grundlage der Lebensluft.

Allein davon nichts zu sagen, daß Hr. Pr. Göttling ***) und Hr. Hofm. Pfaff †) bemerkt haben wollen, der Phosphor leuchte nicht nur schon bey der gewöhnlichen Wärme des Luftkreises auch in Stickgas, sondern werde auch darin, nachdem er den größern Theil desselben verschluckt habe, zu Säure, da Andre ††) den Phosphor in einem von aller Lebensluft reinen Stickgas weder leuchten noch sauer werden sahen, so ist es doch bisher durch nichts erwiesen, daß der Phosphor ein einfacher Körper ist; wie er doch nach dieser Meinung dafür gehalten wird; vielmehr zeigt sein leichtes Entbrennen in gemeiner Luft,

*) Lavoisier chemisch. Annal. 1787. B. 1. S. 258. ff.

**) Herbmstädt bey Lavoisier System. rc. B. 1. S. 313.

***) a. a. O. Vers. 2. S. 39. ff. Vers. 12. S. 36. Vers. 13. S. 38. Vers. 28. S. 57. 58.

†) Bemerkungen zu H. Pr. Göttlings Schrift rc. von Al. N. Scherer und C. Chph. Fr. Jäger über das Leuchten des Phosphors in atmosphärischem Stickgas. Weimar 1795. 8. S. 10.

††) Al. N. Scherer und C. Chph. Jäger a. a. O.

Luft, das noch viel schneller und lebhafter in Lebensluft geschieht, seine starke Anziehungskraft zur Lebensluft *), und da es diese mit andern thierischen und Gewächsstoffen gemein hat, bey welchen der Ueberfluß an entzündbarem Gas und der Grundlage der Luftsäure die Ursache dieser Anziehungskraft seyn soll **), so wird daraus vielmehr wahrscheinlich, der Phosphor habe, wie die Metalle, einen ähnlichen Stoff in sich.

Daß er aber daraus allein bestehe, hat alles gegen sich, vornemlich die besondere Natur der Säure, die, wenn er bey dem Verbrennen mit der Grundlage der Lebensluft zusammentrifft, zurück bleibt, da nach Lavoisier und seinen Nachfolgern keine Säure, sondern bloßes Wasser erfolgen müßte, wenn er blos aus entzündbarem Gas, Luftsäure, wenn er aus ihrer Grundlage, und eine einer Gewächssäure ähnliche Säure ***), wenn er aus beyden bestünde.

Es ist also höchst wahrscheinlich, daß dieser Stoff noch einen andern mit sich vereinigt hat; daß dieser saurer Art sey, läßt sich aus einigen Umständen bezweifeln, aus andern vermuthen.

Zu den erstern möchte man das rechnen, daß unverdorbener Phosphor weder im Geschmack, noch durch andre Merkmale die geringsten Spuren von Säure offen-

*) Lavoisier System ꝛc. B. 1. S. 75. ff.

**) Ebend. a. a. O. S. 152. ff.

***) Ebend. a. a. O. S. 142. ff.

fenbart. So wenig sich dieses läugnen läßt, so wenig folgt doch daraus, daß im Phosphor keine Säure ist; denn es giebt, wie ich oben schon erwähnt habe, unzählige Beyspiele von Säuren, welche durch Laugensalze, Erden, Metalle, und vornemlich durch verbrennliche Stoffe so versteckt sind, daß sie weder den Geschmack noch genauere Prüfungsmittel darin entdecken, obgleich über ihre Gegenwart kein Zweifel ist *).

Der andre Grund ist dieser: Man erhält diese Säure nicht aus dem Phosphor, als wenn er entweder mit Salpetersäure behandelt, oder an Lebensluft, oder an gemeine, oder doch an eine Luft gebracht wird, in welcher Lebensluft ist; es ist also, um im Phosphor diese Veränderung zuwege zu bringen, entweder Lebensluft, oder ein andrer Körper nöthig, der sie enthält, aus welchem sie also der Phosphor desto schneller, wenn seine Anziehungskraft durch verstärkte Hitze unterstützt wird, in sich schluckt.

Inzwischen läßt sich doch daraus, daß der Phosphor, wenn er diese Veränderung erleiden soll, die Berührung und Beyhülfe der Lebensluft bedarf, nicht schließen, die ganze Veränderung beruhe blos darauf, daß er sie anziehe und mit sich vereinige; es könnte wenigstens ein Theil der Veränderung darauf hinauslaufen, daß die Grundlage der Lebensluft von der Grundlage des Phosphors, der bey schwächerer Hitze unverändert bleibt, erst dann, wenn diese den sie einhüllenden Stoff in Gestalt von Flamme und Licht verloren hat, angezogen wird, oder, indem sie diese heftig

*) Chem. Annal. 1795. B. 1. S. 229.

tig ergreift, den Stoff, mit welchem sie gebunden war, los macht, eben so wie z. B. Salpetersäure, wenn man sie auf Pottasche gegossen hat, indem sie von ihrem Laugensalze stark gezogen wird, die demselben anhängende Luftsäure schnell austreibt.

Gegen diese Erklärung läßt sich freylich mit einigem Schein sagen: Es ist so weit gefehlt, daß der Phosphor bey jener Veränderung, bey welcher Säure sich zeigt, an absolutem Gewicht abnimmt; er nimmt vielmehr beträchtlich zu, und da dieses nicht geschehen kann, wenn er etwas verliert, so folgt daraus, daß diese Veränderung nicht auf einem Verlust, sondern auf einem Zusatz beruht, daß der ganze Phosphor zu dieser Säure kommt.

Inzwischen läßt sich darauf antworten, was auf den Einwurf, den man von dem vermehrten Gewicht der Metalle bey ihrem Verkalken entlehnt, geantwortet ist *); es ist nichts weniger als ungereimt, vielmehr aus unzähligen Beyspielen ersichtlich, daß Körper, welche einen ihrer Theile fahren lassen, und dagegen von einem andern sie berührenden Körper einen Theil an sich ziehen, von diesem Uebergange eines Stoffs von einem Körper in den andern oft am Gewicht zunehmen, und nothwendig zunehmen müssen, wenn der Stoff, den sie abgeben, ein geringes, derjenige hingegen, den sie einschlucken, ein viel größeres Gewicht hat.

Der Phosphor nimmt aber, wenn er eine saure Beschaffenheit zeigt, am Gewicht gerade so viel zu, als

*) Chemisch. Annal. 1795. B. 1. S. 291.

die Luft abnimmt, in welcher er brennt; das könnte doch nicht geschehen, wenn der Phosphor etwas verlöhre, wenn er sich nicht ganz und unzersetzt mit der eingeschluckten Luft vereinigte.

Allein zu geschweigen, daß dieser Zuwachs, den der Phosphor bey der gedachten Veränderung am Gewicht erhält, nicht von allen *) gleich groß angegeben ist, nicht in allen Versuchen **) und Erfahrungsarten ***) gleich ausfällt, zu geschweigen, daß zu diesem Zuwachse auch die Feuchtigkeit, welche, obgleich in der Rechnung nicht darauf geachtet wird, nicht blos in der Salpetersäure, sondern auch in der Luft, und sogar in der Lebensluft immer, aber nicht immer in gleicher Men-

*) Lavoisier erzählt Neueste Entdeck. in der Chemie B. 5. S. 135. ff. ein Gran Phosphor nehme um anderthalb Grane, chem. Annal. 1789. B. 2. S. 68. ff. 92 Gran um $134\frac{1}{6}$, oder 100 beynahe um 150; System rc. B. 1. S. 77. 45 ungefähr über 69 Grane, oder 100 Pfunde um 154, und gesteht auch zu wiederholten mahlen, daß, da der Versuch nicht mit der strengsten Genauigkeit angestellt werden könne, der Erfolg auch nicht immer der gleiche sey.

**) Als Lavoisier (chem. Annal. 1787. B. 1. S. 258. ff.) Salpetersäure über Phoshor abzog, hatten fünf Theile von diesem, eilf von jener angezogen, von welchen er vier auf die Rechnung des Wassers schreibt; dieser Erfolg weicht von dem Erfolg der vorher (*) erwähnten Versuche sehr ab.

***) Berthollet (chem. Annal. 1789. B. 1. S. 344. ff.) schließt aus seinen mehr verwickelten Versuchen, daß 71 Grane Phosphor, wenn sie zu Säure werden, um 86 Grane zunehmen.

Menge steckt *), und vom Phosphor, indem er brennt, angezogen wird, etwas beytrage, so würde selbst diese bestimmte Zunahme am Gewicht, wenn sie auch immer und in allen Versuchen gleich wäre, nicht beweisen, daß der Phosphor bey dieser Veränderung nichts verliert: denn der Stoff, den der Phosphor bey dem Verbrennen von sich giebt, könnte ja, wenn er auch den gleichen Raum einnimmt, doch viel weniger Gewicht haben, als derjenige, den er nach dem Verlust des erstern eingeschluckt hat. Gesetzt, was nach dem bisher gesagten nicht unwahrscheinlich ist, es stecke im Phosphor entzündbares Gas oder seine Grundlage; gesetzt, es brennen 45 Gran desselben; diese saugen **) aus der Lebensluft, in welcher sie brennen, $138\frac{3}{4}$ Würfelzolle; wahrscheinlich ist in diesem Vorrath von Phosphor dem Umfange nach eben so vieles entzündbares Gas gewesen ***); nun betragen aber $138\frac{3}{4}$ Würfelzolle entzündbares Gas, wenn man mit Lavoisier ****) den Würfelzoll = 0,03539 setzt, noch nicht fünf (4,91037) Grane, $138\frac{3}{4}$ Zolle Lebensluft †), hingegen über 70 (70,33791) Grane; ist es also Wunder, daß der Phosphor, wenn er jenes verliert, und diese in sich nimmt, am Gewicht zunimmt?

Erwägt man überdies, daß nach dem eigenen Geständnisse von Lavoisier ††), der doch darüber die ge-

*) Chem. Annal. 1795. B. 1. S. 232. 240.
**) nach der Rechnung von Lavoisier System. rc. B. 1. S. 77.
***) Chem. Annal. 1795. B. 1. S. 232.
****) Ebend. Th. 3. B. 7.
†) Lavoisier a. a. O.
††) System der antiphl. Chemie. B. 1. S. 77.

genauesten Versuche angestellt hat, der Zuwachs, den der Phosphor durch das Brennen am Gewicht erhält, bald um eines oder einige Graue mehr, bald weniger betrage, und nothwendig veränderlich seyn müsse, daß endlich auch das eigenthümliche Gewicht der Lebensluft, welches man doch in der Rechnung als immer gleich annimmt, nach der verschiednen Stufe ihrer Reinigkeit, nach dem Druck, unter welchem sie ist, nach ihrer Temperatur unterschieden ist, so läßt sich jener Zuwachs am Gewicht nicht nur erklären, sondern auch, was manchen so ungereimt vorkommt, mit dem Verlust zusammenreimen. Darzu kommt noch, daß trockene Phosphorsäure, wenn man sie unter einer Glasglocke in entzündbares Gas einschließt, und nun den Brennpunkt einer Glaslinse darauf richtet, nachdem $\frac{3}{4}$ Gas verschluckt sind, zu Phosphor wird *).

Wenn aber der Phosphor, indem er verbrennt und eine Säure darstellt, einen Stoff verliert, in welchem diese eingehüllt war, wo kommt dieser hin? in der Luft, worin er gebrannt hat, findet man davon nichts; war es gemeine, so bleibt nur Stickgas, war es Lebensluft, so bleibt sie, wenn sie anders nicht ganz verschluckt wird, unverändert zurück.

Nicht zu erwähnen, daß die gemeine Luft durch die Flamme des Phosphors ihres Antheils an Lebensluft niemals gänzlich beraubt werden kann **), sondern daß

*) Priestley Experim. and observat. relat. to various branches of natur. philosoph. B. 3. S. 19. 20.

**) Lavoisier neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 5. S. 135. ꝛc. Scherer und Jäger a. a. O.

daß neben dem Stickgas immer noch ein andres zurück bleibt, welches mit Salpetergas rothe Dämpfe giebt, nicht zu erwähnen, daß auch von der Lebensluft, selbst wenn sie noch so rein ist, nachdem Phosphor darin gebrannt hat, sehr oft eine luftartige Flüssigkeit zurück bleibt, welche die Flamme auslöscht, und entweder Luftsäure ist *), oder nichts anders als Phosphorsäure in Luftgestalt **), und in beyden Fällen den Verdacht eines Brennstoffs, oder mit welchem Namen man ihn lieber bezeichnen will, erregt, so könnte jener feine Stoff, der auch durch die dichtesten Gefäße dringt, und sich nicht halten läßt, eben so wie bey dem Verkalken der Metalle, in Gestalt von Wärme und Licht davon gehen; denn auf welche Weise auch der Phosphor diese Veränderung erleidet, so giebt er, indem er sie erleidet, wenn ihm nicht eine andre offenbare Säure zugesetzt wird, Licht von sich, das doch nicht wohl alles von der Luft kommen kann, welche ihn berührt und umgiebt.

Nimmt man an, Wasser entstehe aus entzündbarem Gas und Lebensluft, so könnte auch der die Säure einhüllende Theil des Phosphors, indem dieser brennt, durch seine Verbindung mit Lebensluft zu Wasser werden, und, indem er sich an die zurückbleibende Säure hängt, ihr Gewicht vermehren.

*) Gren diss. circa genesin aëris fixi et philogisticati. Hal. 1786.

**) Hermbstädt bey Lavoisier Th. 1. S. 81.

Auch das streitet wider die Meinung, die Phosphorsäure entstehe aus der Verbindung des ganzen Phosphors mit der Grundlage der Lebensluft, daß die Entzündbarkeit des Phosphors darin ganz zerstört ist, die Säure mag erlangt werden wie sie nur immer will; denn ist sie anders von allem verbrennlichen Stoffe gänzlich rein, so kann sie auch im heftigsten Feuer nicht zur Entzündung gebracht werden; ich weiß zwar wohl, daß viele Körper ihre Natur ändern und verlieren, wenn sie andre mit sich vereinigen; aber warum die Lebensluft, in welchem alle verbrennliche Körper, und vornemlich der Phosphor, viel lebhafter und schneller brennen, als in jeder andern, nach Lavoisier und seinen Nachfolgern, die Hauptquelle der Wärme und des Lichts, und bey dem Verbrennen des Phosphors nach ihrer Meinung die einige, durch ihre Gesellschaft diese ausgezeichnete Eigenschaft des Phosphors zerstören kann, ist schwer zu erklären. Vielleicht geschieht es deswegen, weil der Phosphor in dieser Säure schon mit Lebensluft gesättigt ist, also keine mehr anzieht *), und das ganze Verbrennen des Phosphors blos auf seiner Anziehungskraft zur Lebensluft beruht. Wäre aber Phosphorsäure nichts anders als unzersetzter Phosphor, der in allen seinen kleinsten Theilchen mit Lebensluft umgeben ist, so müßte sich diese Säure bey einer bestimmten Stufe von Hitze in jedem Medium entzünden; da dieses aber nicht geschieht, so ist allerdings zu zweifeln, ob er unzer-

*) Girtanner Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie. 8. Zweyte Aufl. 1795. S. 62.

unzersetzt, oder nicht vielmehr desjenigen Theils, der durch seine starke Anziehungskraft zu Lebensluft der Grund des Verbrennens ist, beraubt, in der Säure stecke.

Man wird vielleicht dagegen sagen, daß sich nicht die ganze Lebensluft mit dem Phosphor vereinigt habe, sondern nur ihre Grundlage, des Licht- und Wärmestoffs beraubt, welche bey dem Verbrennen in Gestalt von Flamme davon giengen, und da sie nur vermöge dieser jene Erscheinungen hervorbringt, also jetzt keine Entzündung mehr erregen kann; aber warum sollte nicht die Grundlage der Lebensluft, wenn die Phosphorsäure bey starker Hitze geschmolzen und geglüht wird, da sie zu beyden Stoffen eine so starke Anziehungskraft hat, sie theils aus dem Feuer, theils aus der Luft einschlucken können; so wie Metallkalke bey heftiger Hitze in verschlossenen Gefäßen nicht blos die Grundlage, die sie bey ihrer Entstehung eingesogen hatten, sondern indem sie Licht- und Wärmestoff in sich nehmen, die ganze Lebensluft geben, so müßte auch der Phosphor, wenn er ganz in der Säure steckt, allenthalben von vollkommener Lebensluft umgeben, und von starker Hitze durchdrungen ist, hier in Flamme ausbrechen.

Auch die Salze, welche aus der Verbindung dieser Säure mit Laugensalzen entspringen, weichen von denen zu sehr ab, welche der Phosphor selbst mit eben diesen Laugensalzen erzeugt, ob sie gleich nach Lavoisier nur darin verschieden sind, daß jene die Grundlage der Lebensluft in sich haben, diese nicht;

 denn

denn diese brennen bey starker Hitze, jene, ob sie gleich Lebensluft in sich haben, welche die Entzündung so sehr begünstigt, auch im heftigsten Feuer nicht.

Auch ist kein Versuch bekannt, in welchem reine und vollkommene Phosphorsäure, auch bey noch so starker und noch so lange anhaltender Hitze sich in Dämpfe aufgelöst, oder in ihre angebliche Bestandtheile zersetzt, und ihre Lebensluft von sich gegeben hätte, wie sie doch aus mehrern Metallkalken, welche sie bey ihrer Entstehung eingesogen hätten, unter den gleichen Umständen austritt; auch ist es befremdend, daß durch die gleiche Lebensluft, durch deren Beytritt die so sehr feuerfeste Kohle zu einem so flüchtigen Stoffe, wie die Luftsäure ist, werden soll, der Phosphor, der in verschlossenen Gefäßen so leicht aufgetrieben werden kann, zu einem Körper wird, den auch die heftigste Hitze nicht in Dampf verwandeln kann.

Wenn endlich Phosphorsäure nichts anders ist, als Phosphor mit der Grundlage der Lebensluft gebunden, wenn sich nach Lavoisier kein Metall in einer Säure auflöst, ohne dieser einen Theil jener Grundlage zu entziehen, und mit sich zu vereinigen, so müßte bey allen Auflösungen in dieser Säure wenigstens ein Theil des Phosphors von dieser Grundlage entblößt zum Vorschein kommen, der, wie wahrer Phosphor, sich leicht entzündet, und seine übrigen auszeichnenden Eigenschaften hat; da dieses aber nicht geschieht, so bleibt auch deswegen diese Zusammensetzung der Phosphorsäure, selbst nach den Grundsätzen dieses Systems, zweifelhaft.

Es

Es scheint vielmehr bey dem Verbrennen des Phosphors eine doppelte Verwandschaft zu wirken, nemlich die saure Grundlage des Phosphors die Grundlage der Lebensluft zu ergreifen, und der andre Theil von jenem mit dem andern Theile von dieser in Gestalt von Flamme davon zu gehen; so wie der Phosphor, wenn man ihn mit einigen Metallkalken behandelt, indem seine Grundlage aus diesen Kalken Lebensluft einschluckt, zu Säure wird, und die Metallkalke, indem sie die Grundlage der Lebensluft absetzen und aus dem Phosphor einen andern Stoff einschlucken, ihren Glanz wieder erlangen.

(Die Fortsetzung folgt.)

III.

Versuche über das Leuchten des Phosphors im Salpeterstoffgas aus Salpeter.

Vom Hrn. Hofrath Hildebrandt.

Göttlings *) merkwürdige und interessante Versuche über das Leuchten des Phosphors im Stickgas, Scherers und Jägers umständliche, mit einer musterhaften Genauigkeit angestellte Wiederholungen der-

*) S. dessen Beytrag zur antiphlogistischen Chemie. Weimar 1794. S. 26. ff.

derselben *), Yelins **) und Elmke's ***) anderweitige Versuche, und Pfaffs ****) Prüfungen der Resultate, welche der erstgenannte vortrefliche Chemiker aus seinen Versuchen gezogen hatte, sind einem jeden, der mit Chemie bekannt ist und sie zu würdigen weiß, ohne Zweifel zu wichtig, um jene für chemische Spielwerke zu halten. Nicht allein die chemische Theorie überhaupt, da eine richtige Kenntniß des Oxigene und Azote in allen ihren Theilen viel aufklären würde; sondern insbesondere die Kenntniß der atmosphärischen Luft und ihres Einflusses zur Erhaltung der lebendigen Geschöpfe, vielleicht auch die praktischen Kenntnisse der Aerzte in Rücksicht der Bereitung und Anwendung von Lebensluft und Stickluft für gewisse Krankheiten, die der Technologen in Rücksicht der Gewinnung des Salpeters rc., können durch Resultate gewinnen, die aus solchen Versuchen zu ziehen sind.

Ohne von meinen geringen Bemühungen, welche sich nur auf den Unterricht meiner Schüler beschränken, solchen Gewinn zu erwarten, wiederholt' ich für diese und zu meiner eigenen Belehrung jene Versuche, und indem ich sowohl die Angaben des Hrn. Prof.
Gött-

*) Ueber das Leuchten des Phosphors im atmosphärischen Stickgas. Weimar 1795. S. 43. ff.

**) Erlang. gelehrte Zeitung 1794. 80 St. S. 633.

***) Intell. Blatt der Allg. Lit. Zeit. 1794. N. 92. S. 735.

****) Bemerkungen zu Hrn. Prof. Göttlings Schrift in dem oben Note *) angef. Buche.

Göttling, als nächstdem unter gehörig veränderten Umständen, die der Hrn. D. D. Scherer und Jäger genau bestätigt fand, bemerkte ich dabey nichts neues, was mir werth geschienen hätte, bekannt gemacht zu werden.

Weil aber Hr. Göttling nur das atmosphärischen Stickgas, (einmal durch Verbrennung des Phosphors in atmosphärischer Luft, und zweytens durch Schwefelleber, die er in atmosphärischer Luft stehen ließ, bereitet,) und dasjenige Stickgas, welches aus Wasserdämpfen entsteht, die durch glühende thönerne Röhren gehen; die Hrn. Scherer und Jäger nur das atmosphärische Stickgas, sowohl das, was blos durch Verbrennung des Phosphors in atmosphärischer Luft entsteht, als das, was aus ihr nach langer Erhitzung des Phosphors in derselben zurück bleibt, zu Gegenständen ihrer Versuche gemacht hatten; so schien es mir nicht überflüssig, auch dasjenige Gas mit Phosphor zu prüfen, was sich aus Salpeter entbindet, wenn er mit brennbaren Körpern verpufft, und den Namen Salpeterstoffgas am eigentlichsten verdient. Es schien mir dies um so wichtiger, da ich hoffte, vielleicht Erscheinungen zu bemerken, welche mir zeigten oder widerlegten, daß die säurefähige Grundlage der Salpetersäure nach Cavendish und Lavoisier mit dem Azote der Atmosphäre einerley, oder von diesem verschieden sey.

Um

Um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, muß ich vor der Erzählung meiner Versuche einige Erinnerungen machen.

1) Zu der Zeit, in welcher ich meine Versuche anstellte, war es (bis zu den letztern Versuchen) mildes Winterwetter, 34° bis 40° Fahrenheit. Die Gefäße, in denen die Gasarten und der Phosphor sich befanden, hielt ich meist in einem Zimmer, das nicht geheizt war, mithin jene kühle Temperatur hatte. Wenn ich fand, daß der Phosphor leuchtete, so ließ ich sie daselbst stehen. Wenn ich aber fand, daß der Phosphor nicht leuchtete, so brachte ich die zum Fortbringen schicklichen Gefäße in ein geheiztes Zimmer, das 70° bis 80° Fahrenheit, dicht am Ofen 80° bis 90° Fahrenheit war, und setzte sie zuletzt nahe an dem Ofen hin.

Wenn ich daher, ohne weiter etwas zu erinnern, sage: "der Phosphor dampfte und leuchtete," so versteht sich dieses auch von geringer Temperatur, so gering sie jene Witterung zuließ; und wenn ich sage: er dampfte und leuchtete nicht," so versteht sich dieses auch von jener hohen Temperatur.

2) Ich schabte von dem Phosphor immer die Rinde, welche sich um ihn ansetzt, wenn er im Wasser liegt, völlig ab, weil diese (Phosphorsäure) ihn am Leuchten verhindert.

3) Wenn ich den Phosphor durch Quecksilber in das Salpeterstoffgas brachte, so trocknete ich ihn vor-

vorher sorgfältig ab. Wenn ich ihn durch Wasser hinein brachte, so konnte dieses nicht helfen, ausgenommen, wenn er vorher eine Weile gedampft hatte, und mit saurer Feuchtigkeit überzogen war. Diese wurde immer erst abgewaschen.

4) Ich brauchte die genaueste Vorsicht, daß keine atmosphärische Luft in den Gefäßen blieb, in welchen ich das Salpeterstoffgas sammlete, sowohl bey der Bereitung, als bey dem Uebertreiben aus einem Gefäße ins andre; so auch, daß keine von außen hineinkam, ausgenommen da, wo ich ausdrücklich erinnert habe. daß es absichtlich geschehen sey.

5) Ehe ich ein Stück Phosphor in das Gas brachte, überzeugte ich mich immer erst, ob es an der atmosphärischen Luft dampfte und leuchtete, und wo ich nichts besonders erinnere, da ist immer zu verstehen, daß das Stück Phosphor, von dessen Leuchten oder Nichtleuchten die Rede ist, gleich vorher in der atmosphärischen Luft gedampft und geleuchtet habe.

6) Ich brachte den Phosphor immer so in das Gas, daß ich ihn auf eine lange eiserne Nadel spießte, und diese von unten durch das Wasser oder durch das Quecksilber in die Gefäße hineinschob: ausgenommen da, wo etwas anders bemerkt ist.

7) In einigen Fällen gebrauchte ich cylindrische Gefäße von weißem Glase, die ich dann auf der Brücke der Wanne stehen ließ, in andern hingegen, um

um den Phosphor besser fortzutragen, lange Fläschchen von weißem Glase, bisweilen auch blos zum Herumgeben im Collegio oder zum Verschicken an chemische Freunde in der Stadt, gemeine Arzneygläser. Solche Fläschchen standen immer umgekehrt mit zugepropften Hälsen, in mit Wasser gefüllten Zuckergläsern, in welche ich sie schon im Wasser der Wanne hineinsetzte. Wo ich cylindrische Gefäße gebrauchte, da formte ich den Drath am untern Ende in einen Dreyfuß, und setzte ihn so auf die Brücke der Wanne. Wo ich aber Fläschchen gebrauchte, da steckte ich die Nadel in einen gutschließenden Kork, und steckte dann diesen sammt der Nadel durch das Wasser von unten in das Gefäß.

8) Bedauern muß ich, daß ich da, wo der Phosphor leuchtete, den Terminum ad quem nicht genau angeben kann. Eines Theils liegt der Grund davon darin, daß der Phosphor oft in der Nacht anfhörte zu leuchten, so daß ich ihn Morgens nicht mehr leuchtend fand, nachdem ich ihn Nachts um eilf oder zwölf Uhr noch leuchtend gefunden hatte. Ferner aber auch darin, daß meine mancherley und nicht selten klinische Geschäfte, die mich oft wider meinen Willen von meinen chemischen Beschäftigungen abrufen, hinderten, des Tages über oft nach dem Phosphor zu sehen. Endlich fehlt es mir auch in meiner Wohnung an einem hinlänglich dunkeln Orte. An einem ziemlich dunkeln Orte habe ich zwar oft das Leuchten am Tage beobachtet, aber wenn ich ihn daselbst nicht leuchten sah, so mogte ich doch nicht schließen, daß er gar nicht leuchte,

leuchte, und wartete bis zum Abend, um meiner Sache, so weit mein Sinn des Gesichts erlaubte, gewiß zu seyn. Indessen habe ich immer bemerkt, daß der Phosphor, wenn er dampft, auch leuchtet, und so konnte ich auch am Tage aus der Bemerkung des Dampfens auf das Leuchten schliessen. Hingegen habe ich wohl im völligen Dunkel noch ein schwaches Leuchten bemerkt, ohne im hellen Dampf zu sehen; vielleicht war dann dieser zu schwach, um sichtbar zu seyn *).

9) Zur Bereitung des Salpeterstoffgas's nahm ich reinen Salpeter und Holzkohle von weichem Holze. Da nach Lavoisier 100 Theile Salpetersäure 80 Theile Oxygene halten **), und 28 Theile Kohlenstoff hinlänglich sind, um 72 Theile Oxygene zu Kohlensäure zu machen ***); 100 Theile Salpeter aber ungefähr 30 Theile Salpetersäure ****), mithin ungefähr 24 Theile Sauerstoff halten, so wären

*) Die sehr nöthigen Kautelen, welche die Hrn. Scherer und Jäger §. 1 ihrer Schrift, die Beobachtung des Leuchtens betreffend, angegeben, habe ich ebenfalls, zumal da, wo ich zu Anfange kein Leuchten bemerkte, befolgt.

**) Lavoisiers antiphlogistische Chemie. Ueb. von Hermbstädt. B. 1. S. 298.

***) Ebend. phys. chem. Schriften fortges. Uebers. von Link B. 4. S. 121.

****) S. meine Anfangsgr. der Chemie §. 580.

ren zu 100 Theilen Salpeter $9\frac{1}{3}$ Theile Kohlenstoff hinlänglich, um seine Säure ganz zu zersetzen, seinen Salpeterstoff frey und sein Oxygene zu Kohlensäure zu machen. Um daher recht gewiß zu seyn, daß alles Oxygene weggenommen würde, nahm ich gleiche Theile Salpeter und Kohle, indem die überflüssige Kohle nicht schaden konnte. Beyde wurden fein zerrieben und genau mit einander vermengt.

10) Um das Gas, welches bey der Verpuffung sich entbindet, aufzufangen, bediente ich mich einer Vorrichtung, die ich schon anderswo *) angegeben habe. Um die atmosphärische Luft, so viel als hier möglich war, wegzuschaffen, ließ ich die in das Wasser reichende Röhre, welche zum Ausgange der Luft diente, noch abkürzen, machte die Kugel glühend und ließ das Wasser in der Röhre so weit hinaufreichen, daß in derselben nur wenig atmosphärische Luft übrig blieb. Diese wurde nun überdem durch die Hitze sehr verdünnt, und bey der Verpuffung ließ ich zuerst eine beträchtliche Quantität Luft heraustreten, die ich nicht sammlete. In der Kugel konnte, da sie großentheils glühend war, nur sehr wenig atmosphärische Luft übrig bleiben, und indem die Verpuffung geschah, wurde diese wenige übrige noch zur Eingangsröhre herausgetrieben, ehe dieselbe nach jedem Eintragen wieder verschlossen werden konnte. Den Stöpsel habe ich mit einer langen hölzernen Handhabe besetzen lassen, um die Kugel hinlänglich

*) Chem. Annalen 1795. B. 1. S. 305.

länglich glühend machen zu können, ohne beym Zustopfen der Eingangsröhre sich zu verbreiten.

Manche meiner Leser werden mir einwenden, daß die atmosphärische Luft hier doch nicht ganz weggeschafft sey. Ich will dieses auch nicht im genauesten Sinn behaupten; ich bitte sie aber, ungeachtet dieser Bedenklichkeit, weiter zu lesen, indem sie finden werden, daß ich keine Folgerungen mache, ohne auf dieses wenige, Rücksicht zu nehmen.

Bey der Bereitung des Gas's liegt die Kugel in einem niedrigen Windofen, und die Ausgangsröhre geht in die nebenstehende mit kaltem Wasser gefüllte Wanne. Einer öffnet die Eingangsröhre, indem er den Stöpsel herauszieht, und verschließt sie mit demselben nach dem Eintragen wieder; ein andrer trägt das Gemenge von Salpeter und Kohlen nach und nach ein; und ein dritter fängt das Gas, wie es aus der Mündung der Ausgangsröhre hervorstürzt, behutsam in Gefäße auf. Zu diesem Auffangen mußte ich immer cylindrische Gefäße nehmen, weil aus engmündigen Flaschen das Wasser nicht geschwinde genug herauskommen kann, um dem, hier sehr gewaltsam herausstürzenden Gas bald genug Platz zu machen, und mithin, wenn man diese gebraucht, viel Gas vorbeyfährt und verlohren geht.

11) Da das Gas durch kaltes Wasser streicht, so wird von dem kohlensauren Gas, welches die Kohle bey der Verpuffung giebt, schon viel verschluckt, wie man deutlich sieht, indem das Wasser in den

Sammlungsgefäßen wechselsweise fällt und steigt. Um es aber völlig wegzuschaffen, lasse ich es zu wiederholten mahlen durch Kalkmilch streichen, und dann einige Tage über Kalkmilch stehen, bis es frisches Kalkwasser nicht mehr trübt *). Auf diese Weise erhalte ich dann das so weit gereinigte Salpeterstoffgas, mit welchem die folgenden Versuche angestellt sind.

A.

Das erste mahl, als ich über das Leuchten des Phosphors in diesem Salpeterstoffgas Versuche anstellte, nahm ich zur Bereitung desselben Salpeter, der blos an der Luft getrocknet, und Kohlenstaub, der nicht ausgeglühet war.

Ver-

*) Ich lasse aus jedem cylindrischen Gefäße, in dem das Gas aufgefangen worden, dasselbe in einer mit Kalkmilch gefüllten Wanne mit Hülfe eines Trichters in Flaschen gehen, die in der Wanne mit Kalkmilch gefüllt werden; aus jeder Flasche dann wieder in eine andere, die mit frischer Kalkmilch gefüllt ist, und so zum drittenmahl. Zuletzt lasse ich in jeder Flasche etwas Kalkmilch übrig, pfropfe sie unter Wasser zu und lasse sie mit umgekehrten Hälsen in Löchern des Gesimses der Wanne stehen, wobey sie von Zeit zu Zeit geschüttelt werden, ohne aus dem Wasser zu kommen. Dann öffne ich sie wieder unter der Kalkmilch und lasse sie einen Tag über mit offnen Hälsen darin stehen. Nachdem sie wieder zugepfropft sind, nehme ich sie mit untergeschobenen cylindrischen Gläsern heraus, bringe sie in eine Wanne mit reinem Brunnenwasser, und lasse darin die Luft in reine klare Flaschen gehen, welche mit frischem klaren Kalkwasser gefüllt sind.

Versuch 1.

Ich füllte ein hohes cylindrisches Glas mit ungefähr 60 Würfelzollen, von diesem Gas, und brachte, indem ich dasselbe auf dem Gesimse der mit Wasser gefüllten Wanne stehen ließ, ein Stück Phosphor durch das Wasser hinein. Es war kein Leuchten noch Dampfen zu bemerken. Das Glas stand nebst der Wanne drey Tage im Auditorium, und war also bald geringerer, bald höherer Temperatur ausgesetzt. Der Phosphor dampfte und leuchtete aber nie, so wenig im Anfange, als nachher, wie er völlig trocken war.

Versuch 2.

Da ich besorgte, es mögte etwa die Benetzung des Phosphors, indem er durch das Wasser hineingebracht wurde, an dem Nichtleuchten Schuld seyn, so füllte ich, nur zu einer Probe, mit dem Vorhaben, nachher den Versuch über Quecksilber anzustellen, ein Fläschchen von ungefähr 7 Würfelzollen ganz mit diesem Gas, hob es behutsam aus dem Wasser, brachte ein Stück trocknen Phosphor *) geschwind hinein, und propfte es sogleich mit dem Pfropfe zu, auf dem die Nadel steckte, welche den Phosphor trug. Aber auch hier dampfte und leuchtete der Phosphor nicht. Ich öffnete nachher das Gefäß im Finstern einigemahl, zog den Phosphor heraus und steckte ihn wieder hinein. Sobald ich ihn heraus-

*) Ich nahm hier und übrigens jedesmahl ein Stück, das ungefähr zwey Grane wog.

zog, fing er an zu leuchten; sobald er aber wieder in das Gefäß kam, so hörte er wieder auf.

Versuch 3.

Da ich in des Hrn. Professors Göttling Beytrage *) gelesen hatte, daß der Phosphor in dem Wasserstoffgas aus Holz nicht leuchtet, so besorgte ich, daß vielleicht das Wasserstoffgas, welches in einem so bereiteteten Gas (wegen der noch holzigten Theile der Kohlen, auch wegen der Feuchtigkeit, die sie angezogen hatten) enthalten wäre, das Leuchten des Phosphors verhinderte. Ich suchte mich daher zuerst von der Gegenwart des Wasserstoffgas's zu überzeugen, füllte ein Gefäß mit frischem Gas, und hielt eine brennende Wachskerze an seine Mündung. Es entstand würklich eine schwache, doch hinlänglich sichtbare Flamme, welche eine kleine Strecke in das Gefäß hinunterstieg und sodann verlöschte.

B.

Ich hatte jene Versuche nur flüchtig, neben andern, für mein chemisches Collegium gemacht. Als ich aber fand, daß der Phosphor in dem so bereiteten Salpeterstoffgas nicht leuchtete, wurde ich veranlaßt, diesen Gegenstand genauer zu prüfen, und daher für mich allein sorgfältigere und genauere Versuche anzustellen. Ich bereitete mir daher fürs erste mit Hülfe zweyer meiner Zuhörer, des Hrn. Doktorand Pröbsting und des Hrn. von Rappard, das Salpeterstoff-

stoff-

*) S. 97. Vers. 48.

stoffgas aus Salpeter, den ich auf einem Ofen getrocknet, und aus Kohlenstaub den ich drey Stunden lang in einem Schmelztiegel ausgeglühet hatte, und wusch dasselbe auf die oben angegebene Weise mit Kalkmilch ab ꝛc.

Versuch 4.

Ich füllte eine Flasche, deren Raum ungefähr 14 Würfelzolle betrug ganz mit diesem Gas, und um das Benetzen des Phosphors zu vermeiden, zog ich sie erst aus dem Wasser, brachte dann, indem ich sie in der umgekehrten Lage ließ den Phosphor geschwind hinein und korkte sie zu. Der Phosphor dampfte und leuchtete sogleich.

Am Abend des folgendes Tages leuchtete er noch, so wie er den ganzen zweyten Tag auch merklich gedampft hatte.

Am dritten Tage konnte ich kein Dampfen mehr bemerken, auch leuchtete er am dritten Abend nicht mehr.

Versuch 5.

Um nun den Zugang atmosphärischer Luft zu vermeiden, füllte ich einen Glascylinder mit ungefähr 12 Würfelzollen von diesem Gas und stellte ihn auf die Brücke der Wanne, über Wasser. Ich brachte sodann den Phosphor, durch das Wasser, in den Cylinder hinein. Er dampfte und leuchtete ungeachtet der erlittenen Benetzung sogleich.

Er leuchtete in dem Gas offenbar stärker, als in der atmosphärischen Luft, und erschien auf seiner ganzen Oberfläche feurig, da er in der atmosphärischen Luft nur abwechselnd hie und da feurige Stellen zeigt.

Auch bemerkte ich sowohl bey diesem, als bey den folgenden Versuchen, daß der Phosphor nicht so dampfte, wie in der atmosphärischen Luft; sondern daß er von seinem untern Ende einen dünnen Strahl von Dampf ausströmte, welcher senkrecht hinabfuhr, fast so wie bey Destillationen des Weingeists die sogenannte Schnur aus der Kühlröhre fließt. Dieser Strahl war anhaltend, und so lange der Phosphor dampfte, zu bemerken.

Am zweyten Tage war alles eben so. Desgleichen am dritten. Doch war am dritten Abend das Leuchten schwächer und nur noch an der obern Hälfte des Phosphors zu bemerken.

Am vierten Tage leuchtete und dampfte der Phosphor nicht mehr. Ich bemerkte, daß das Wasser ein wenig gestiegen war.

Versuch 6.

Um dieses Steigen des Wassers etwas genauer zu bemerken, nahm ich einen Glascylinder, der enger und höher war. Ich füllte denselben ebenfalls über Wasser, mit ungefähr 22 Würfelzollen von diesem Gas, und brachte ein Stück Phosphor durch das Wasser hinein.

Er strömte sogleich seinen Dampfstrahl aus, und leuchtete am Abend desselben Tages eben so stark, wie der vorige.

Dies dauerte am zweyten, dritten, vierten, fünften Tage fort. Am fünften war es jedoch schwächer, am sechsten noch schwächer; am siebenten hatte es völlig aufgehört.

Das Wasser war ungefähr um zwey Drittheile eines Würfelzolles gestiegen. Mithin verhielt sich der ganze Raum des Gas's vor dem Einbringen des Phosphors zu dem Raume des Gas's, was nach dem Leuchten desselben noch übrig war, ungefähr wie 66 zu 64.

Versuch 7.

In das Gas, welches bey dem sechsten Versuche nach dem Leuchten des Phosphors übrig geblieben war, brachte ich ein Stück frischen Phosphor.

Eben so in das Gas, welches bey dem fünften Versuche übrig geblieben war. Die Absicht war dabey, zu erfahren, ob die Endigung des Leuchten's blos dem Phosphor, der nach und nach durch Bedeckung mit Säure zum Leuchten unfähig wird, oder auch dem Gas zuzuschreiben sey.

Der Phosphor leuchtete und dampfte nicht, weder in höherer, noch in niederer Temperatur.

Ich sah daraus, daß die Ursache der Endignng des Leuchtens in jenen beyden Versuchen nicht blos dem

Phosphor, sondern auch dem Gas zuzuschreiben war; und es schien mir daraus zu erhellen, daß das so bereitete Gas durch das eine hinlängliche Zeit fortgesetzte Leuchten des Phosphors in demselben untüchtig werde, den Phosphor ferner leuchten zu machen.

Versuch 8.

Nachdem in dem Gefäße bey dem vierten Versuche der Phosphor aufgehört hatte zu leuchten, ließ ich, indem ich es unter Wasser öffnete, Wasser hineintreten. Es trat eine beträchtliche Quantität hinein, die ich jedoch nicht gemessen habe. Wie dieses geschah, (es geschah zur Zeit der Dämmerung,) zeigte sich in dem Glase ein Leuchten, aber nicht am Phosphor, sondern im Gefäße verbreitet. Je mehr ich das Wasser in dem Glase schüttelte, desto stärker wurde das Leuchten. Als ich das Gefäß ins Helle brachte, bemerkte ich, daß es voll Dampf war. Jetzt gieng ich damit völlig an einen völlig finstern Ort, und öffnete das Gefäß wieder unter Wasser. Wie ich das Wasser in dem Gefäße schüttelte, zeigte sich das Leuchten sehr stark, und ich konnte bey dem Scheine den mir das Leuchten gab deutlich bemerken, daß das ganze Gefäß mit leuchtenden Dünsten erfüllt war, die sich auf und nieder wälzten.

An den Gefäßen bey dem fünften und sechsten Versuche bemerkte ich von dieser Erscheinung nichts, auch wenn ich das Wasser schüttelte. Der Unterschied war aber der, daß in diesen Gefäßen schon während der

der ganzen Zeit des Leuchtens Wasser und im Zusammenhange mit dem Wasser der Wanne stand, in jenes hingegen das Wasser erst so eben hineingetreten war.

Versuch 9.

Ich ließ in eine Flasche durch Kalkwasser ungefähr 21 Würfelzolle von diesem Gas hineintreten, und einige (ungefähr zwey) Unzen Kalkwasser darin zurück. Ich propfte sodann die Flasche zu ꝛc. Auch hier dampfte und leuchtete der Phosphor, wie bey den vorigen Versuchen, drey Tage lang. Am vierten wurde das Leuchten schwächer, am fünften, sechsten noch schwächer und war nur noch am obern Theile zu merken. Am siebenten war am obersten Theile nur noch eine sehr kleine Stelle übrig, welche leuchtete.

Ich öffnete jetzt die Flasche unter Wasser, bemerkte aber nicht allein kein Steigen sondern ein Fallen des Wassers. Wenn nicht eine besondere Ursache dieses Fallens in der angewandten Kalkmilch liegt, wie oben erst durch Wiederholung dieses Versuchs auszumachen seyn wird, so mögte das Fallen bey diesem Versuche wohl blos der verschiedenen Dichtigkeit der äußern Luft zuzuschreiben seyn, da das Barometer, als das Gas in das Gefäß eingelassen wurde, höher, und als das Gefäß wieder geöffnet wurde, niedriger stand. Wenigstens wird bey genauerer Bestimmung der Quantität des Steigens und Fallens bey künftigen Versuchen über diesen Gegenstand die Barometerhöhe immer zu vergleichen seyn.

Ver-

Versuch 10.

Um zu sehen, wie sich das Gas mit dem Phosphor über Quecksilber verhielte, und daraus vielleicht schließen zu können in wie fern das Wasser an dem Leuchten oder Nichtleuchten des Phosphors im Salpeterstoffgas Antheil hätte, ließ ich in ein mit Quecksilber gefülltes cylindrisches Gläschen, welches ungefähr 2 Würfelzolle hielt, so viel von diesem Gas gehen, daß das Quecksilber ungefähr zum vierten Theile seiner Höhe darin stand. Ich brachte sodann, indem ich das Glas auf eine Brücke in der Quecksilberwanne stellte, ein Stückchen Phosphor hinein.

Sogleich, als es hineingekommen war, fing es an zu leuchten und seinen Dampfstrom hinab zu schießen.

Am Abend des folgenden Tages leuchtete es nicht mehr. Das Quecksilber war etwas gestiegen. Um zu wissen, ob die Ursache der Endigung des Leuchtens blos in dem Phosphor, der auch hier, eben wie, wenn er über Wasser läucht.t, mit saurer Feuchtigkeit überzogen war, brachte ich ein frisches Stück Phosphor hinein. Aber auch dieses dampfte und leuchtete nicht im geringsten.

(Die Fortsetzung folgt.)

IV.

IV.

Anzeige einer neuen Methode, die Schwefelnaphtha vollkommener, als bisher, vom Weingeiste zu befreyen.

Vom dem Hrn. Prof. Lowitz.

---

§. 1. Es ist bekannt, daß der Schwefeläther bey seiner Bereitung jedesmahl von höchst verschiedener Güte ausfällt, und daß solches von dem Beytritte einer bald größern bald geringern Menge fremder Theile herrühre. Was die Verunreinigung desselben durch schweflichte und wäßrigte Theile anbelangt, so ziehe ich hier solche in keine Betrachtung; weil wir zu deren vollkommenen Abscheidung, in dem Weinsteinsalze, dem Kalkwasser und der kalcinirten Bittersalzerde, längstens schon die bewährtesten Mittel kennen.

§. 2. Von ungleich größerer Wichtigkeit aber ist der ganz unvermeidliche Beytritt eines beträchtlichen Antheils unveränderten Weingeistes zum Aether. Der Zusammenhang dieser feinen Flüssigkeiten ist viel zu stark und innigst, als daß sie durch die bisher üblichen Mittel vollkommen von einander geschieden werden könnten. Man glaubte nemlich, dieses sowohl durch Waschen des Aethers mit Wass r, wie auch durch öftere Rektifikationen zu erzielen: allein ich habe gefunden, daß auf beyden Wegen eine nur höchst unvollkommene Scheidung vom Weingeiste vermittelt wird; zudem brin-

bringen beyde Methoden einen ansehnlichen Verlust an Aether selbst mit sich. Auch erhält man durch sie nur dann einen feinern, gleichwohl aber bey weitem noch nicht völlig reinen Aether, wenn man solchen in ansehnlicher Menge der Operation unterwirft.

§. 3. Da schon beym Weingeiste die völlige Abscheidung des Wassers durch bloße Destillation höchst schwer, ja gar unmöglich ist, so kann man leicht denken, daß die ähnliche Scheidung des Weingeistes vom Aether noch um so viel schwüriger seyn müsse; indem der Unterschied zwischen dem Grade der Flüssigkeit des Aethers und Weingeistes um sehr vieles geringer ist, als beym Weingeiste und Wasser.

§. 4. Die geringste specifische Schwere, zu welcher man den Schwefeläther durch erwähnte Reinigungsmittel bisher bringen konnte, ist nach dem Zeugnisse aller Schriftsteller = 732. In diesem Zustande hielt man den Aether, weil man seine specifische Schwere nicht weiter vermindern konnte, für vollkommen rein.

§. 5. So oft mir die schöne Entwässerungsart des Weingeistes durch bloßes Schütteln desselben mit trocknem Weinsteinsalze beyfiel, wünschte ich ein ähnliches Mittel für die Entgeistung des Aethers. Indem ich öfter hierüber nachdachte und mir vorstellte, daß solches vielleicht durch ein im Weingeiste leicht auflösliches Salz angehen möchte; verfiel ich endlich zu diesem Zwecke auf den salzsauren Kalk.

§. 6. Da die specifische Schwere das sicherste Mittel ist, um den Vorzug eines Aethers vor dem andern genau zu erkennen; so muß ich hier ein für allemahl erinnern, daß ich bey allen meinen Versuchen die specifische Schwere des Aethers bey der Temperatur von + 12 Reaumürischen Graden, welcher ich den Aether jedesmahl 24 Stunden aussetzte, untersucht habe.

§. 7. Zu 16 Unzen einer gewöhnlichen Schwefelnaphtha, deren specifische Schwere sich zum Wasser verhielt wie 775 zu 1000, schüttete ich, um zuvor alle wäßrigten Theile abzusondern, so lange trocknes Weinsteinsalz, bis dieses zuletzt ganz trocken blieb. Nach Absonderung der Naphtha von dem in ihr zerflossenen Salze, wog sie nur noch 13 Unzen, und ihre specifische Schwere war durch diese Entwässerung bis auf 746 heruntergekommen.

§. 8. Zu 12 Unzen dieser von allem Wasser befreyten Naphtha, setzte ich jetzt unter fleißigem Schütteln bey kleinen Portionen trocknen feingeriebenen salzsauren Kalk, den ich mir aus dem Rückstande von der Destillation des ätzenden Ammoniaks bereitet hatte. Anfänglich lößte sich das Salz unter beträchtlicher Erwärmung vollkommen darin auf; so bald ich aber in der Menge desselben bis auf eine Unze gestiegen war, sah ich zu meinem größten Vergnügen die trübe Mischung sich plötzlich in 2 verschiedene Flüssigkeiten zertheilen, die nun mittelst eines Scheidetrichters von einander geschieden wurden. Als ich hierauf dem abgesonderten Aether noch mehr Salz zusetzte, lößte sich solches ebenfalls

falls sogleich zu einer besondern Flüssigkeit auf. Ich fuhr daher mit dem Zusetzen neuen Salpeters und dem Scheiden beyder Flüssigkeiten so lange fort, bis sich die letzte Portion des Salzes nicht mehr auflöste, sondern, ungeachtet des stärksten Schüttelns, beständig trocken und pulverförmig blieb. Die abgegossene völlig klare Naphtha wog jetzt 9 Unzen, und ihre specifische Schwere fand ich zu meiner noch größern Freude = 632, welches also gerade derjenige Grad der Feinheit ist, den man dem Aether nur jemals durch die mühsamsten Rectificationen beybringen konnte.

§. 9. Diese Naphtha unterwarf ich jetzt der Destillation aus einer Retorte bis zur Trockne. In dem Augenblicke, da sie ins Kochen kam, wurde sie milchicht und setzte schnell ein weißes Pulver zu Boden. Nachdem alle Flüssigkeit, die in 2 Portionen abgenommen wurde, übergegangen war, blieben in der Retorte ungefähr 15 Gran trocknes Salz zurück, welches in Wasser aufgelöst eine weiße lockere, sehr leichte, selbst in Säuren unauflösliche, Materie hinterließ. Die specifische Schwere der zuerst übergegangenen Portion des Aethers war = 725, die der zweyten aber = 740. Aus dieser Verschiedenheit der specifischen Schwere beyder Portionen erhellet offenbar, daß der salzsaure Kalk, eben so, wie es auch bey der Entwässerung des Weingeistes durch Weinsteinsalz der Fall ist, dem Aether durch bloßes Schütteln noch nicht allen Weingeist zu entziehen vermögend sey.

§. 10. Um also zu sehen, ob sich die Entgeistung der Naphtha noch höher treiben lasse, so versuchte ich

es,

es solche mit salzsaurem Kalk eben so zu behandeln, wie ich die vollkommene Entwässerung des Weingeistes durch Weinsteinsalz zu veranstalten pflege. Ich goß daher 22 Unzen einer Naphtha, die ich zuvor durch bloßes Schütteln mit salzsaurem Kalk bis zur specifischen Schwere von 732 entgeistet hatte, in eine Retorte, und setzte ihr 5 Pfund trocknen salzsauren Kalk zu, wovon der Aether gänzlich verschluckt wurde, so daß die obere Lage des Salzes trocken blieb. Die Retorte setzte ich darauf sogleich ins Sandbad, klebte mit Blase eine sehr geräumige Vorlage vor und ließ alles 24 Stunden, ohne Feuer zu geben, stehen. Den andern Morgen gab ich, nachdem ich die in kaltes Wasser eingesenkte Vorlage mit Eis umgeben, äusserst gelindes Feuer. In Zeit von einer Stunde hatten sich in der Vorlage, ohne daß während dieser ganzen Zeit nur ein einziger Tropfen aus der Retorte gefallen wäre, 7 Unzen Naphtha angesammelt, die ich ausgoß. Es wurde beständig mit demselben gelinden Feuer fortgefahren, und, obgleich nur jetzt erst äußerst selten Tropfen aus der Retorte zu fallen anfingen, so hatte sich dennoch nach einer halben Stunde aufs neue 8 Unzen Aether in der Vorlage angefunden, den ich ebenfalls abnahm. Diesem folgten mit verstärktem Feuer noch 2 Unzen Aether. Hierauf giengen mittelst sehr heftigem Feuer 7 Unzen einer milchichten, sehr sauren, übelriechenden wäßrigten Flüssigkeit über, auf deren Oberfläche 2 Drachmen eines gelben wahren ätherischen Oehls von ganz eigenthümlichem Geruche schwammen, und aus der sich nach abgenommenem Oehle, mittelst Weinsteinsalz, 7 Drachmen

Weingeist schieden. Zuletzt machten bey demselben heftigen Feuersgrade noch 7 Unzen klares nur wenig säuerliches Wasser den Beschluß der Destillation. Nachdem ich die 3 erhaltenen Portionen des Aethers über 24 Stunden der Temperatur von + 12° ausgesetzt hatte, fand ich die specifische Schwere von Nr. 1. = 716; von Nr. 2. = 718 und von Nr. 3. = 762.

§ 11. Um nun zu erfahren, ob die bey diesem Versuche enthaltenen zwey ersten Portionen Aether, die zusammen 15½ Unze ausmachten und deren Geruch überaus durchdringend und angenehm war, einer fernern Verfeinerung fähig seyen, behandelte ich solche in allen Stücken, wie vorhin, aufs neue mit frischem salzsaurem Kalk. Es giengen diesesmahl in allem 12 Unzen und 5 Drachmen Naphtha über, die ich in 5 Portionen, deren specifische Schwere sich folgendermaßen verhielt, abnahm:

	Drachmen.	specifische Schwere.
N. 1.	— 12 —	718.
N. 2.	— 52 —	716.
N. 3.	— 27 —	719.
N. 4.	— 10 —	720.
N. 5.	— 4 —	740.

Zuletzt folgten mittelst dem heftigsten Feuer noch 10 Unzen klares Wasser, welches diesesmahl aber keinen übeln Geruch hatte, völlig frey von aller Säure war, und auf dem sich keine Spur von Oehl zeigte.

An=

Anmerk. 1) Ob sich gleich auch bey diesem Versuche bey der zuletzt übergegangenen Portion Aether noch etwas Weingeist zeigte, der sich durch die Vermischung mit salzsaurem Kalk würklich ausscheiden ließ, so sieht man doch aus der nicht weiter verminderten specifischen Schwere der ersten Portionen, daß die Naphtha, wenigstens des Sommers, zu welcher Jahreszeit ich nemlich meine Versuche unternahm, auf keine Weise fähig seye, einen höhern Grad der Feinheit anzunehmen. Ja ich bin geneigt zu glauben, daß die Gegenwart einer wiewohl sehr geringen Menge Weingeistes beym Aether, zur Erhaltung desselben im tropfbar flüssigen Zustande, unumgänglich wesentlich nothwendig seye, und daß der Aether durch die vollkommene Entziehung alles Weingeistes gänzlich in einen permanent luftförmigen Zustand übergehen würde. Ich erkläre mir daher auch den beträchtlichen Verlust an Aether, der sich bey diesen beyden Versuchen ereignete.

2) Das häufige Phlegma, welches am Ende dieser Destillationen übergieng, hatte seinen Uesprung aus dem Salze, indem sich nemlich beym gewöhnlichen Eintrocknen desselben, ohne Beyhülfe des Glühens, unmöglich alle wäßrige Theile davon austreiben lassen.

3) Die saure Beschaffenheit dieses Phlegma's beym ersten Versuche war mir sehr auffallend. Es schien mir anfänglich solches von einer Zersetzung des Aethers herzurühren: da aber das Phlegma des zweyten Versuchs völlig geschmacklos war; so folgt daraus, daß jener Umstand vielmehr von einem gewissen An-

theil Schwefelsäure herrühre, die, ob sie gleich nicht wesentlich zur Mischung des Aethers gehörte, dennoch in demselben so genau verhüllt war, daß selbst das Laugensalz, womit ich den Aether zuvor von seinem schweflichten Geruche und wäßrigten Theilen befreyete, keine Würkung darauf veräußern konnte; die aber jetzt erst durch den salzsauren Kalk abgeschieden wurde, indem sie einen verhältnißmäßigen Antheil dieses Salzes zersetzte und die Salzsäure davon austrieb.

4) Eben so scheint mir das im ersten Versuche erschienene Oehl schon als solches im Aether vorhanden gewesen und jetzt blos ausgeschieden zu seyn.

5) Aus diesem allen, besonders aber aus der ungemein geringen specifischen Schwere, die der Aether durch diese neue Behandlungsart erlangt, geht offenbar hervor, wie weit der feinste Aether, so wie man ihn bisher zu reinigen pflegte, vom Zustande der Reinigkeit noch entfernt war.

§. 12. So vollkommen auch diese Reinigungsmethode in allem bisher gesagten mit der Entwässerungsart des Weingeistes durch Weinsteinsalz übereinkommt, so ereignet sich dennoch dabey ein Umstand, der beym Entwässern des Weingeistes nicht Statt findet. Vom Weingeiste nemlich ist es bekannt, daß die bey ihm auf den Zusatz des Weinsteinsalzes erfolgte alkalische Auflösung, wenn man sie von dem obenaufstehenden Weingeiste behutsam und genau separirt, keine Spur vom Weingeiste, sondern bloßes Wasser enthält. Beym Aether aber verhält sich dieses ganz anders:

ders: anstatt daß die sich hier scheidende Auflösung des zugesetzten salzsauren Kalks bloßen Weingeist enthalten sollte, so befindet sich dabey jedesmahl zugleich auch ein gewisser Antheil Aether sehr genau aufgelöst mit verbunden, der jedoch durch einen sehr einfachen Handgriff ungemein leicht größtentheils davon abzuscheiden ist.

§. 13. Sobald man nemlich mit der oben beschriebenen (§. 7.) Entgeistung des Aethers so weit gekommen ist, daß ferner zugesetztes Salz vollkommen trocken bleibt, gieße man alle bey dieser Operation erhaltenen, mittelst einem Scheidetrichter abgesonderten Auflösungen des salzsauren Kalks in ein Glas zusammen, und vermische sie durch Schütteln ungefähr mit dem vierten oder dritten Theil Wasser, wodurch alsobald eine beträchtliche Menge Naphtha obenauf schwimmen wird. Diese durch Wasser geschiedene Naphtha enthält aber sehr vielen Weingeist, von dem sie, ehe man sie mit dem ersten schon entgeisteten Aether vermischt, aufs neue mittelst trocknem salzsaurem Kalk befreyet werden muß. Die hiebey wiederum zu erhaltende Salzauflösung wird auf den Zusatz von Wasser abermahls eine verhältnißmäßige Menge weingeisthaltigen Aether absetzen. Man muß daher, um so wenig Aether als möglich zu verlieren, mit diesen beständig aufeinander abwechselnden Operationen so lange fortfahren, als es die an Menge immer geringer werdenden Flüssigkeiten zulassen. Unterwirft man zuletzt die sämmtliche erhaltene wäßrig-geistige Salzauflösung der Destillation, so erhält man einen noch ätherhalti-

 gen

gen Weingeist, aus dem, wenn man will, durch neue wechselsweise Versetzungen mit salzsaurem Kalk und Wasser, noch eine geringe Quantität Aether geschieden werden kann.

§. 14. Es ist bekannt, daß bey der Destillation des Aethers aus der Mischung der Schwefelsäure mit dem Weingeiste vor dem Aether jederzeit eine beträchtliche Menge eines ätherischen Geistes, der mit dem Wasser in allen Verhältnissen mischbar ist, vorangeht: also auch aus dieser Flüssigkeit kann der reichlich darin vorhandene Aether durch Hülfe des salzsauren Kalks geschieden werden. Doch muß ich erinnern, daß sich hier der Aether öfters seiner Absonderung widersetzt, wenn auch noch so viel Salz zugesetzt wird. In diesem Falle aber darf man nur Wasser zugießen, so wird die Scheidung alsobald erfolgen.

§. 15. Zur deutlichern Uebersicht des ganzen Ganges dieser Operation dient folgender Versuch:

a) In 8 Pfunden eines mit Wasser in allen Verhältnissen mischbaren ätherischen Geistes, lösten sich 17 Unzen salzsaurer Kalk, ohne eine Scheidung des Aethers zu bewürken, vollkommen auf. Sobald ich jetzt aber 28 Unzen Wasser zusetzte, sonderten sich sogleich 61 Unzen weingeisthaltiger Aether ab.

b) Die mittelst einem Scheidetrichter davon separirte Auflösung des Salzes gab, als ihr ferner 12 Unzen Salz und gleichviel Wasser zugemischt wurden, noch 11 Unzen dergleichen Aether.

c) Die-

c) Diese 72 Unzen Naphtha (a. b.) erforderten zu ihrer gänzlichen Entgeistung 18 Unzen salzsauren Kalk, wodurch sie 12 Unzen reinen Aether lieferten.

d) Die hiebey erhaltene Salzauflösung (c.) setzte auf den Zusatz von 24 Unzen Wasser aufs neue 24 Unzen geistigen Aether ab, aus welchem sich

e) mittelst 9 Unzen salzsauren Kalk 8 Unzen reiner Aether schieden.

f) Aus der davon erhaltenen Auflösung des Salzes sonderten 12 Unzen Wasser 13 Unzen weingeisthaltigen Aether ab, der

g) durch die gänzliche Entgeistung mittelst 3 Unzen salzsauren Kalk 4 Unzen reinen Aether gab.

h) 7 Unzen Wasser schieden aus der jetzt erhaltenen Salzauflösung 6 Unzen geistigen Aether, der

i) durch 2 Unzen reinen Aether reducirt wurde.

k) Aus der nun erhaltenen Salzauflösung schieden 5 Unzen Wasser wieder 3 Unzen geistigen Aether, der

l) nach völliger Entgeistung mittelst unserm Salze eine Unze reinen Aether hinterließ.

Durch diese wechselsweise aufeinander folgenden Manipulationen gaben also jene 8 Pfund ätherischen Geist zusammen (c. e. g. i. l.) 27 Unzen entgeisteten Aether, dessen specifische Schwere = 732 war.

§. 16. Noch muß ich eine merkwürdige Erscheinung anführen, die sich bey diesen eben beschriebenen wechselsweisen Operationen in dem Falle ereignet,

wenn der zu entgeistende Aether ein gelbliches Ansehen hat.

Sobald nemlich dem gelben Aether zu seiner gänzlichen Entgeistung die gehörige Menge Salz zugesetzt worden ist, erscheint solcher völlig farbenlos, indem man jetzt die gelbe Farbe bey der geschiedenen geistig = salzigen Auflösung wahrnimmt. Auf den Zusatz von Wasser zu dieser geht nun die sämmtliche Farbe in einem weit koncentrirtern Zustande in den sich dabey scheidenden geistigen Aether über, so daß jetzt die mit Wasser versetzte salzige Flüssigkeit farbenlos erscheint. Bey der Entgeistung dieses durch Wasser geschiedenen Aethers tritt die Farbe wieder in die entstehende salzige Auflösung; und aus dieser auf den Zusatz von Wasser abermahls in den geistigen Aether. Fährt man also auf diese Weise fort, so lange es nur angeht, so erhält man zuletzt die sämmtliche, zuvor in einem großen Umfange von Flüssigkeit vertheilt gewesene färbende Materie höchst koncentrirt in einen möglichst kleinen Raum zusammengedrängt.

§. 17. Da der Aether durch diese neue Behandlungsart, gegen sonst, in einem beträchtlich reinern, feinern und angenehmern Zustande dargestellt wird, so möchte es wohl nicht überflüssig seyn, das sämmtliche Verfahren zusammengezogen zu beschreiben.

1) Man befreye vorher den reinigenden Aether, mittelst Weinsteinsalz, von seinem schweflichten Geruche und wäßrigten Theilen.

2) Hier-

2) Hierauf mische man ihm unter fleißigem Schütteln trocknen salzsauren Kalk zu, sondere die sich dabey scheidende Auflösung desselben mit einem Scheidetrichter ab, und fahre mit dem Zusetzen mehrern Salzes so lange fort, bis sich solches nicht mehr auflöst und völlig trocken bleibt.

3) Den hiebey in die geschiedene geistige Auflösung des Salzes mit übergegangenem Antheil des Aethers scheide man mittelst Wasser, entgeiste ihn ebenfalls durch salzsauren Kalk und gieße ihn zu dem ersten entgeisteten Aether.

4) Jetzt fülle man eine Retorte mit scharfgetrocknetem und gesiebtem salzsaurem Kalk, gieße von jenem vorläufig so viel möglich entgeisteten Aether nur so viel hinzu, als das Salz in der Retorte gänzlich in seine Zwischenräume zu verschlucken vermag, setze die Retorte ins Sandbad, lege mit Blase eine sehr geräumige Vorlage an, und schreite erst den andern Tag mit äußerst gelindem Feuer zur Destillation. Der Sand in der Kapelle darf nicht wärmer werden, als ihn die Hand, wenn man solche auch bis auf den Boden hineinsenkt, ertragen kann. Sobald man nun bemerkt, daß, bey beständig gleichförmig fortgesetztem Feuersgrade, der luftförmig übergehende und in der fleißig mit Eis oder Schnee abzukühlenden Vorlage sich sehr geschwinde verdichtende Aether an Menge nicht mehr zunimmt, muß solcher, nach behutsamer Lösung der Blase, abgenommen werden. (Nach dem Tröpfeln aus der Retorte kann man sich hier nicht richten, weil solches öfters gar nicht

Statt findet). Durch stärkeres Feuer geht jetzt noch ein Antheil einer schwächern Naphtha über, womit dann auch die Destillation beendigt wird.

V.

Neueste Entdeckung einer besondern quantitativen Elementen-Ordnung.

Vom Hrn. Bergsekret. Richter.

Es ist bereits in den Abhandlungen über die neuern Gegenstände der Chemie 4tes St. stöchiometrisch erwiesen worden, daß die alkalischen sich neutralisirenden Elemente Glieder arithmetischer, und die vier flüchtigen mineralischen Säuren in eben dieser Hinsicht Glieder geometrischer Progression sind; ersteres ist in dem 6sten St., welches bereits die Presse verlassen hat, noch mehr bestätiget und zugleich dargethan worden, daß auch sämmtliche sich neutralisirende kohlenstoffhaltende Säuren Glieder einer geometrischen Progression sind. Neulich, als ich Hrn. Prof. Klaproths Beyträge zur chemischen Kenntniß der Mineralien studirte, durchrechnete ich seine mit der Strontianerde angestellten Versuche, und fand, daß dies alkalische Element ebenfalls ein ordentliches Glied der den alkalischen Erden zugehörigen arithmetischen Progression ist, wovon ich im 7ten St. meiner Schrif-

ten

ten über die neuern Gegenstände der Chemie eine Anzeige geliefert. Gegenwärtig lege ich dem chemischen Publico eine der auffallendsten Ordnungen dar, welche zugleich als ein kollateraler Beweis der Richtigkeit meiner und verschiedner Lavoisierschen Versuche betrachtet werden kann.

Zur Entstehung bedarf

d. Vitriols.	137,84	Lebenslst. u.	100	Th. Schwefel
Phosphrs.	150,00	—	100	Phosphor
Kohlens.	72,00	—	28	Kohlenstoff
Salpeters.	79,50	—	20,5	Salpschw. *)
d. Wasser	85,00	—	15,0	Wasserschwf.

Man setze die Massen dieser fünf sich mit Lebensluftstoff verbunden habenden Substrate, jede = 1000, so

*) Warum ich mich statt der antiphlogistischen Wörter Salpeterstoff und Wasserstoff, der Ausdrücke Salpeterschwefel und Wasserschwefel bediene, habe ich in der Phlogometrie angezeigt; ich wiederhole demnach hier nur, daß Stoff nichts als die reinen partes similares des Körpers selbst bezeichne, z. B. Kohlenstoff bedeutet auch in der antiphlogistischen Nomenclatur die reine Kohle, daher auch Salpeterstoff nichts als reinen Salpeter, und Wasserstoff nichts weiter als reines Wasser; folglich sind diese beyden Namen für die Materien, welche in der antiphlogistischen Nomenclatur dadurch bezeichnet werden sollen, sehr unschicklich: da diese Materien, wenn man den Schwefel zum Geschlechtsnamen wählt, offenbar unter dies Geschlecht gehören, so sieht jeder unbefangene Leser sehr wohl ein, daß die von mir substituirten Ausdrücke den dadurch bezeichneten Körpern angemessener sind.

so sind Lebensluftstoffmassen der Ordnung nach 1378,4; 1500; 2572; 3878 und 5666,6; man setze statt derselben 1381, 1500, 2571, 3880 und 5665; wenn man nun die erste Zahl von allen übrigen abzieht, so entstehen die Unterschiede 119, 1190, 2499 und 4284; der erste Unterschied ist in dem andern Grade 10 mahl, in dem dritten 21, und in dem vierten 36 mahl enthalten; setzt man nun 1381 = a und 119 = b, so wird

$$\begin{array}{llll} a - & = 1381 & & = 1381 \\ a + b & = 1381 + 1 \times 119 & & = 1500 \\ a + 10b & = 1381 + 10 \times 119 & & = 2571 \\ a + 21b & = 1381 + 21 \times 119 & & = 3880 \\ a + 36b & = 1381 + 36 \times 119 & & = 5665 \end{array}$$

Da die erste dieser Zahlen von der durch Versuche aufgefundenen im ganzen noch nicht einmahl um zwey pro mille, die übrigen aber gar nur um ein halbes pro mille unterschieden sind, so wird jeder unbefangene Leser einsehen, daß hier die schönste quantitative Ordnung herrscht, und daß die specifischen Lebensluftstoffungen, folglich auch die spec. Brennstoffungen (Phlogometrie Erklär. 30. und Lehrs. 35.) der den obgenannten fünf verbrennlichen Körpern (als den gesammten bis jetzt in Hinsicht des quantitativen Verhältnisses ihrer Lebensluftstoffungen bis jetzt bekannten unmetallischen) zugehörenden Substrate, ordentliche Glieder einer arithmetischen Progression sind, welche wahrscheinlich nach der gewöhnlichen Ordnung der Zahlen fortgeht, es müßten denn Triangularzahlen seyn; denn die Zahlen 1, 10, 21, 36 gehören würklich in die Triangularzahlenfolge.

Wir

Mir, dem letzthin jemand öffentlich den Vorwurf einer Zahlengrübeley gemacht hat, ist diese Entdeckung sehr vieles werth: denn da man Beyspiele hat, daß es Schriftsteller gegeben, welche die Wahrheit so gemißhandelt haben, unrichtig berechnete Versuche für Thatsachen auszugeben, so könnte vielleicht ein Wahrheitsfreund, der die stöchiometrischen Aufgaben als Hirngespinnste ansieht, welchen die objective Realität mangelt, mich mit Leuten in eine Classe setzen, die ihre Versuche am Schreibspinde erdichten; allein diese Entdeckung, die uns immer mehr Aufschlüsse in der Elementenordnung verspricht, legitimirt mich vor jedem, dem es etwa belieben sollte, die stöchiometrischen Reihen für Zahlengrübeleyen zu erklären: denn als Hr. Lavoisier seine Verhältnisse hinschrieb, dachte er wohl so wenig als ich, da ich das Verhältniß zwischen Schwefelsubstrat und Lebensluftstoff in der Vitriolsäure stöchiometrisch bestimmte, an eine arithmetische Progression der spec. Lebensluftstoffungen; eben so wenig dachte Hr. Klaproth bey seinen Versuchen mit der Strontianerde an die quantitativen Neutralitätsreihen alkalischer Erden. Sollte demnach noch etwa jemand seyn, der diese Ordnung auf Rechnung des Ohngefehrs oder auf Rechnung der Zahlengrübeley setzt, der mag fürs erste die Unrichtigkeit der Versuche dieser gründlichen Chemisten beweisen, sodann aber noch erklären, wie Unrichtigkeiten so schöne Ordnungen, an welche die Experimentirer nicht dachten, zuwege bringen.

Wenn man statt des von mir stöchiometrisch aufgefundenen Verhältnisses zwischen Schwefelsubstrat

und Lebensluftstoff in der Vitriolsäure, eines der beyden unter sich selbst sehr abweichenden Bertholletschen Verhältnisse 60:27 und 72:28 oder (wenn das erste Glied = 1000 gesetzt wird) 1000:450 und 1000:388,8 annimmt, so wird man sich vergeblich bemühen, entweder die Zahl 450 oder die Zahl 388,8 als ein Glied der Reihe (welche auch ohne die Lebensluftstoffung des Schwefelsubstrats aufgefunden worden wäre) zu legitimiren, man müßte denn diese unrichtigen Bertholletschen Verhältnisse auf 40 bis 70 pro mille verändern wollen, wozu wohl kein Wahrheitsfreund sein fiat geben kann. Da Hr. Berthollet seine Berechnungen auf Bergmannische Verhältnisse gründet, von welchen (im 7ten St. über die neuern Gegenstände der Chemie) evident dargethan worden, daß sie sich e diametro widersprechen, so ist es nicht zu verwundern, wenn seine Berechnung unrichtig ist: die meisten von Hr. Bergmann angegebenen Neutralitätsverhältnisse stimmen mit Lehrs. S. 66 des 4ten Stücks über den neuen Gegenstand der Chemie eben so wenig überein, als die meisten Kirwanschen; die Klaprothischen, die sich auf Strontianerde und Schwererde beziehen, fand ich nach Abzug des Wassergehalts übereinstimmend, wie im 7ten St. über die neuen Gegenstände der Chemie vollständig gezeigt ist.

Da nicht nur die vier Lavoisierschen Verhältnisse, sondern auch das von mir stöchiometrisch aufgefundene, den Bertholletschen entgegengesetzte, die vorgezeichnete Progression bilden, so ist letztere ein Collateral-Beweis

weis für die Richtigkeit meines Verhältnisses sowohl als der Lavoisierschen.

Wenn man auch die Coefficienten der Differenzen der Glieder der Reihe, nemlich die Zahlen 1, 10, 21 und 36 blos für Triangularzahlen halten wolle, so würden doch vakante Zwischenglieder $a + 3b$, $a + 6b$, $a + 15b$ und $a + 28b$ seyn, die wahrscheinlich spec. Lebensluftstoffungen oder Brennstoffungen der Substrate von solchen Säuren zugehören, die wir entweder noch nicht kennen oder deren Lebensluftstoffungsverhältniß man aufzufinden bisher noch nicht im Stande gewesen, z. B. gemeine Salzsäure, Flußspathsäure, Boraxsäure u. a. m. Vielleicht führt uns dereinst die Vergleichung der gesammten bekannten quantitativen Elementarordnung auf Bestimmung mancher sonst unbestimmbaren Verhältnisse.

VI.

Beytrag zur metallurgischen Phlogometrie.

Vom Hrn. Bergsekret. Richter.

Der Beweis eines Satzes vermehrt dessen Merkmahle weder extensiue noch intensiue, er bestimmt blos seinen Werth unter der Menge der entweder empirisch oder a priori geschöpften Urtheile. Da es inzwischen ein allgemein als wahr anerkannter unmittelbar gewisser Satz ist, daß eine Wahrheit ohne Beweis mit einer Glocke ohne Klang in gleicher Würde steht, so wird der geneigte Leser es nicht auf Rechnung einer Reformationssucht schreiben, wenn ich mich bemühe, angenommene Sätze entweder mit evidenten Beweisen zu versehen oder eben so evident ihre Unrichtigkeit zu zeigen. Das erstere soll hier in Ansehung eines Satzes geschehen, der besonders von Antiphlogistikern (meines Wissens ohne weitern Beweis seiner Richtigkeit) häufig angewendet worden, ungeachtet dieser Satz nichts weniger als unmittelbar, sondern nur mittelbar gewiß ist, und folglich eines Beweises bedarf.

Lehrsatz. Wenn ein metallisches neutrales Salz durch ein andres Metall so zerlegt wird, daß sich nicht nur das aufgelöst gewesene Metall in vollkommener metallischer Gestalt ausscheidet, sondern auch weder das auflösende saure (mittelbare) Element, noch das damit vergesellschaftete Wasser zerlegt wird, so

ver-

verhalten sich die Lebensluftstoffmassen die sich mit gleich großer Masse der metallischen Substrate verbinden müssen, um ihre Auflösung in der Säure möglich zu machen, umgekehrt wie die Massen des abscheidenden sich entbrennstoffenden und abgeschiedenen sich brennstoffenden Substrats aus dem metallischen neutralen Salze.

Beweis. Da die absolute Schwere des Brennstoffes (eben so wie die des Wärmestoffes) in Hinsicht der absoluten Schwere jedes Körpers unendlich klein ist (Phlogometrie S. 144.), so ist das absolute Gewicht jedes Metalles dem absoluten Gewicht seines Substrati gleich. Es sey demnach A die Masse zweyer metallischen Substrate, x und y hingegen die Lebensluftstoffmengen, die sich mit A in Auflösung setzen müssen, wenn die Metalle in dem sauren Elemente aufgelöst werden sollen; ferner sey die Masse des metallischen Substrats in einem vorhandenen metallischen Neutralsalz B, der mit ihm verbundene Lebensluftstoff z, und die Masse, des andern ersteres, nemlich B ausscheidenden metallischen Substrats C, so gehört nach den Bedingungen des Lehrsatzes die Größe z nicht nur der Masse B, sondern auch C zu, und es tritt mit der Masse C nicht mehr als z Lebensluftstoff in Verbindung, indem die Masse des sauren Elementes ihre Neutralität vorhin mit $(B+z)$ und nun mit $(C+z)$ unvermindert behauptet. Es ist aber offenbar nach den Bedingungen des Lehrsatzes $x:A=z:B$ und $y:A=z:C$, woraus $Az=xB$ und auch $Az=yC$ wird, daher $xB=yC$ und $x:y=C:B$ oder umgekehrt $B:C$, wie erwiesen werden sollte.

Zusatz. Da das Verhältniß zwischen unendlich kleinen (oder Differential-) Größen nur durch endliche Größen bestimmt ausgedrückt werden kann, so verhalten sich die spec. Brennstoffungen zweyer Metalle ebenfalls wie die Gewichte C und B des ausscheidenden und abgeschiedenen Metalles (Phlogometrie Lehrsatz 35).

Anmerk. Quantitative Verhältnisse, welche diesem Lehrsatze widersprechen, sind eben so unrichtig, als wenn sie mit Lehrs. S. 66. des 4ten St. über den neuern Gegenstand der Chemie im Widerspruch stehen; dergleichen einem oder dem andern Lehrsatze widersprechende Verhältnisse widersprechen zugleich einander selbst, und sind demnach schon a priori unrichtig.

VII.

VII.

Untersuchung der Thatsachen, auf welche Hr. Girtanner seine Meinung über die Natur der Grundlage von der Salzsäure gründet.

Vom Hrn. J. B. van Mons,

Mitglied des National-Instituts der Wissenschaften zu Paris.

Bekanntlich hat Girtanner vor kurzem in einem Briefe an la Metherie, der im Journal für die Naturkunde eingerückt ist, angezeigt, daß seine Versuche ihn zu der Entdeckung geleitet hätten, daß der Wasserstoff die eigentliche Grundlage der Salzsäure sey. Dieser Scheidekünstler hat kürzlich dem Publikum in den Göttingischen Anzeigen *) und in der zweyten Auflage seiner Chemie **) die Thatsachen angegeben, worauf er seine Meinung gründet. Da diese Thatsachen mir nicht von der Art scheinen, daß man die Schlüsse daraus ziehen könne, die Girtanner doch daraus gefolgert hat; so scheint mir dieser Gegenstand wichtig genug, um dem Publikum eine eigene Prüfung derselben vorzulegen.

*) Götting. Anzeigen von gelehrten Sachen J. 1795. St. 52. S. 526.

**) Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, von Girtanner. Berlin 1796. S. 154.

Erste Thatsache. "Wenn man reine und wasserfreye Salzsäure über Zinn, Kupfer, Wismuth ꝛc. in einer Retorte kochen läßt, welche mit dem Luftapparate in Verbindung steht; so verkalken sich die Metalle auf Unkosten der Säure, und es entbindet sich Wasserstoff."

Die Entbindung des Wasserstoffs während der Auflösung der Metalle in der Salzsäure hat man der Zerlegung des Wassers zugeschrieben, ohne welches bekanntlich die Salzsäure nicht in flüssiger Gestalt erscheinen kann. Die Erfahrungen, die ich gleich anführen werde, werden zeigen, daß Girtanner Unrecht hatte, eine andre Erklärung davon aufzusuchen.

Ich sättigte besonders zwey halbe Unzen Kochsalzsäure, die eine mit Zinnkalk, die andre mit metallischem Zinn: aus der ersten schied sich kein Wasserstoff ab. Ich ließ beyde Auflösungen krystallisiren, und ich erhielt von beyden beynahe dieselbe Menge von Salz.

Ich wiederholte denselben Versuch; aber statt zu krystallisiren, schlug ich den Kalk durch kaustische Pottasche nieder: die beyden Niederschläge fand ich nicht verschieden. Beyde Auflösungen erforderten auch dieselbe Menge Alkali zu ihrer Zersetzung.

Ich wiederholte dieselben Versuche mit dem Zink, und ich erhielt dieselben Resultate. Wenn in der einen oder andern dieser Auflösungen die Säure zersetzt worden wäre; so würde dieselbe weniger Metall

tall aufgenommen haben; welches aber nicht der Fall war.

Zweyte Thatsache. "Läßt man die Salzsäure in Dämpfen" (warum nicht das Salzgas?) "über Braunsteinkalk durch einen glühenden Flintenlauf streichen; so erhält man Wasserstoff- und kohlensaures Gas. Die Zersetzung der Säure giebt das erste, und die Verbindung ihres Sauerstoffs mit dem Kohlenstoffe des Kalks die zweyte" diesen Versuch stellte Milner an: er ist aber zu sehr zusammengesetzt, um daraus Folgerungen zu ziehen.

Dritte Thatsache. "Es trägt sich oft zu, wenn man Salzsäure mit Braunstein destilirt, daß sich ein Oehl zeigt, wie Giobert und Westrumb bemerkt haben. Dieses Oehl bildet sich aus dem Wasserstoff der Säure, und dem Kohlenstoffe des Kalks."

Die Leichtigkeit ist bekannt, mit welcher der Braunsteinkalk, der einen Theil seines Sauerstoffs verlohren hat, wie es hier mit der Salzsäure geschieht, das Wasser, besonders bey einer hohen Temperatur, zersetzt.

Vierte Thatsache. "Die Salzsäure giebt Wasserstoffgas mit der trocknen Schwefelleber."

Ich nahm 2 halbe Unzen Schwefelleber, wovon ich die eine auf dem trocknen Wege zersetzte, die andre, in Wasser aufgelöste, durch Salzsäure. Das Verhältniß dieser Säure, welche beyde Theile angenommen haben, war nicht merklich verschieden. Daher hat sich das Wasser, und nicht die Säure zersetzt.

Fünfte Thatsache „Destillirt man thierische Theile, als Wolle u. s. w. mit Salzsäure; so werden jene gesäuert und geschwärzt, und es entbindet sich Wasserstoff."

Sechste Thatsache. „Im salzsauren Gas wird das Eisen gesäuert, und zwar bis zur gänzlichen Oxidation, und es entbindet sich Wasserstoffgas."

Siebente Thatsache. „Baum- und Terpenthinöhl säuren sich und werden schwarz in dem salzsauren Gas, und Wasserstoffgas wird frey."

Achte Thatsache. „Wachs und Alkohol bilden das Salzgas in Wasserstoffgas um."

Ich habe diese Erscheinung mit dem Alkohol nicht wahrgenommen.

Neunte Thatsache. „Kohle, Schwefel und Phosphor säuren sich im Salzgas, und entbinden den Wasserstoff daraus."

Ich erhielt dieselben Thatsachen, aber blos in der Temperatur, wo diese Substanzen das Wasser zersetzen.

Zehnte Thatsache. „Läßt man Alkohol über ätzendem Sublimat abbrennen; so zersetzt sich dies Salz, das Metall stellt sich her, und man erhält Kohlen- und Wasserstoffgas und Wasser."

Ich habe diese Thatsache in den chemischen Annalen angezeigt.

Ehe

Ehe ich die Thatsache kannte, worauf Girtanner seine Meinung gründet, stellte ich einige Versuche an, die mir diesen wichtigen Gegenstand aufzuklären schienen. Ich werde nur die vorzüglichsten von diesen Resultaten erzählen.

Vers. 1. Ich ließ mehrere elektrische Funken durch eine Mischung von gleichen Theilen von Salz- und Wasserstoffgas gehen. Mein Endzweck war, durch eine Vertheilung des Sauerstoffs unter die ganze Masse des Wasserstoffs, das Salzgas in den Zustand vom Oxide des Wasserstoffs, oder von Wasser zu versetzen. Indessen erfolgte keine Verminderung des Umfangs der Gasarten noch eine Veränderung in ihrer Natur.

Vers. 2. 3. Ich unternahm denselben Versuch mit einem Zusatze von etwas Sauerstoff, und mit zündendem Salzgas, allein ohne bessern Erfolg.

Vers. 4. Ich ließ Sauer- und Wasserstoffgas mit einem Uebermaaße des ersten gegen das gewöhnliche zum Wasser verbrennen, und hoffte Salzsäure zu erhalten; ich bekam aber nur Wasser.

Vers. 5. Ich brachte in eine, an einem Ende verschlossene, Glasröhre eine Mischung aus sehr trocknem salzsaurem Kalk und Phosphor. Ich bedeckte diese Mischung mit eben dem salzsauren Kalke bis zu 5, um den Zutritt der Luft abzuhalten. Ich erhitzte hierauf den untern Theil der Röhre. Der Phosphor schien mir sich zu ändern; allein es entband sich kein Gas. Ich laugte die Masse aus, die sich gänzlich

 bis

bis auf den Phosphor auflöste. Ich schüttelte die Auflösung in einer Schichte von Kohlensäure, ohne daß sich luftsaurer Kalk zeigte. Die Salzsäure war also nicht zersetzt.

Vers. 6. Ich ließ eine Mischung von 0,95 Alkohol, und 0,05 Salzsäure verbrennen. Das Rückbleibsel und das Produkt dieser Verbrennung wurde zugleich mit kaustischer flüchtiger Pottasche gesättigt; sie erforderten dasselbe Verhältniß von Laugensalze, als eine gleichmäßige Menge Säure.

Vers. 7. 8. 9. 10. Ich ließ in glühenden gläsernen Röhren Salzgas über Eisen- Zinn- Kupfer- und Zinkfeile streichen. Ich erhielt jedesmahl ein wenig Wasserstoff- und Salzgas, kein Wasser, und zugleich mehr oder weniger von salzsauren Metallen.

Vers. 11. 12. Ich ließ Wasser bey verschiedenen Graden der Hitze, und zu mehreren mahlen über Quecksilber- und Braunsteinkalk streichen, ohne Salzsäure zu erhalten.

Vers. 13. 14. Ich goß einige Tropfen Salzsäure über mehrere Quentchen Zinn- und Zinkfeile. Ich vermuthete, daß diese wenige Säure sich zersetzen würde, um diese Metalle zu säuern: diese Zersetzung fand nicht Statt.

Vers. 15. Ich ließ Alkohol über salzsauren Braunstein streichen: dies Salz zerlegte sich, und die Salzsäure ließ sich nur zum Theil in dem Wasser

wieder

wieder finden, das sich von Wasserstoffe des Alkohol gebildet hatte.

Vers. 16. Ich behandelte eine Mischung von salzsaurem Braunsteine und gepülverten und geschlemmten Kohlen, wie im Vers. 5. Das Salz zerlegte sich, und es bildete sich luftsaurer Braunstein.

Vers. 17. Eine Mischung von ätzendem Sublimate und von durch freyen Kohlenstoff gefärbtem Fette, wurde zuerst weißlich, hernach braun, und zuletzt durch die Reduction des Quecksilbers schwärzlich. Man würde sie für Quecksilbersalbe gehalten haben. Man fand keine Spur von Salzsäure wieder.

Von Laurenburg, Mitglied der Gesellschaft von Scheidekünstlern zu Amsterdam, theilte mir folgende Thatsache mit.

"Wir ließen mehr als 20,000 electrische Funken durch eine Röhre gehen, die mit Salzgas angefüllt war. Dies Gas verminderte sich im Anfange etwas: als diese Verminderung nicht weiter erfolgte, brachte man es über Wasser, wo es fast eingesogen wurde. Das Rückbleibsel war freylich Wasserstoffgas, allein man schrieb seinen Ursprung der Zersetzung des Wassers zu, welches man dem Salzgas nicht gänzlich entziehen kann. Hätte dagegen die Zersetzung dieses Gas's würklich Statt gehabt, so hätte sie vollständig seyn müssen, da eine so große Menge von Funken durch dasselbe gegangen waren."

Nach der Erwägung dieser verschiedenen Thatsachen, ist man in Verlegenheit, ob man zum Vortheile dieser Meinung oder für das Gegentheil sich erklären soll. Die Ungewißheit, welche bey diesen Versuchen Statt hat, hängt von der Schwürigkeit ab, zu entscheiden, ob die Erscheinung des Wasserstoffgas's von der Zersetzung der Säure oder des Wassers abhängt. Die Leichtigkeit, mit welcher man, nach Girtanners Meinung, die große Menge von Salzsäure erklären kann, welche die Soda im Meersalze sättigt, hat ihn wohl dazu verleitet. Allein die Zusammensetzung der Salzsäure erklärt noch nicht die Entstehung der Soda, und hebt noch nicht die nicht geringere Schwürigkeit, wie man sich das Verfahren der Natur vorstellen soll, wodurch das Wasser gesäuert würde u. s. w.

Ich muß noch einen Irrthum in Girtanners Schlußart bemerklich machen: er sagt, das Wasser sey das für die Salzsäure, was die atmosphärische Luft für die Salpetersäure sey. Wie hat er den Zustand einer Verbindung mit dem Zustande einer bloßen Mischung vergleichen können? Er hätte sagen sollen: das Wasser ist das für die Salzsäure, was das oxidirte Stickgas für die Salpetersäure ist.

Ich muß auch noch bemerken, daß die Säuren die Zersetzung des Wassers beträchtlich befördern, wie man bey den Niederschlägen der alkalischen Schwefellebern, und bey den Versuchen der Gesellschaft Holländischer Chemisten mit dem geschwefelten Metall bemerkt.

VIII.

VIII.

Welches sind die Düngarten, die für die verschiednen Arten der Aecker am zuträglichsten sind? und welches sind die Ursachen ihres wohlthätigen Einflusses in jedem besondern Falle?

Vom Hrn. R. Kirwan. *)

Fixe Luft.

Daß Pflanzen nicht fortkommen, sondern gemeiniglich ausgehen, wenn sie mit einer Atmosphäre von fixer Luft umgeben sind, ist schon lange von dem großen Entdecker der geheimsten Processe der Natur, Doctor Priestley, bemerkt worden; allein daß sie, wenn sie von den Wurzeln eingesogen wird, dem Wachsthum derselben günstig sey, scheint durch die Versuche des Doctor Percival in Manchester bewiesen und von Rückert vollkommen bestätigt zu seyn. Der letztere pflanzte zwey Bohnen in Töpfe von gleichem Inhalte, die mit Gartenerde gefüllt waren. Der eine wurde fast täglich mit reinem destillirten und der andre mit Wasser begossen, das mit fixer Luft in dem Verhältnisse geschwängert war, daß eine Unze einen halben Kubikzoll fixer Luft enthielt; beyde waren allen Einflüssen der Atmosphäre, Regen ausgenommen, ausgesetzt. Die Bohne, welche mit dem luftsauren Wasser

*) Chem. Annal. J. 1796. B. 1. S. 367. ff.

ser begossen wurde, zeigte sich neun Tage eher über der Erde als die andre, und gab 25 Bohnen, da die andre nur 15 hervorbrachte. Der nemliche Versuch wurde mit gelben Veilchen (stock july flowers) und andern Pflanzen (Winterlevcojen rc.) mit gleichem Erfolg wiederholt *). Die Art, wie fixe Luft zur Beförderung des Wachsthums der Pflanzen wirkt, scheint von Hrn. Sennebier sehr gut erklärt zu seyn; er entdeckte zuerst, daß frische Blätter, die in Quellwasser oder in Wasser, das schwach mit fixer Luft geschwängert ist, der Sonne ausgesetzt werden, beständig Lebensluft geben, so lange noch fixe Luft vorhanden ist; so bald diese aber verzehrt ist, oder die Blätter in Wasser gelegt werden, aus welchem die Luft durch Kochen ausgetrieben ist, so geben sie keine mehr **); hieraus schließt er, daß die Luftsäure zersetzt wird. Mir scheint es, daß sie als ein Reizmittel die Zersetzung des Wassers befördern hilft.

Haßenfratz leugnet die Zersetzung derselben; allein seine Gründe scheinen mir nicht wichtig genug, aus Ursachen, die hier zu weitläuftig anzuführen sind. Die Vitriolsäure, welche in den verschiednen Thonarten enthalten ist, und in mannigfaltige Berührung mit Kalkerde, bey der Bearbeitung des Bodens und der Bewegung der Wurzeln gebracht wird, entwickelt die in der letztgenannten Erde enthaltene Luftsäure allmählig; auch der Theil dieser Erde, der durch das Was-

*) Chemische Annalen 1788. B. 2. S. 399.

**) Sennebier sur linfluence de la lumiere; et Rozier Journal de physique T. 41.

Wasser in die Pflanzen geführt wird, wird durch die vegetabilischen Säuren in ihnen zersetzt.

Von den salzigen Stoffen.

Salzige Stoffe (Gyps und phosphorsaure Kalkerde ausgenommen) scheinen den Pflanzen wie den Thieren mehr wie ein Gewürz oder Verdauungsmittel, als wie ein Nahrungsmittel, zu dienen. Diese Meinung wird durch die geringe Quantität derselben, und durch die Würkungen, welche sie hervorbringen, veranlaßt. Das Verhältniß derselben ist immer geringer als das der Erde, von denen wir schon gesehen haben, daß es außerordentlich klein ist.

1000 Pfund

—	Eichenholz geben nur Salz:	1, 5	Pf.
—	Ulmen — —	3, 9	,
—	Büchen —	1,27	,
—	Fuhren —	0,45	,
—	Weinreben —	5, 5	,
—	Farrenkraut —	4,25	,
—	Türkische Weizenstengel	17, 5	,
—	Wermuth —	73,—	,
—	Taubenkropf (Fumaria)	79,—	,
—	Wiesenklee —	0,78	,
—	Wicken *) —	27, 5	,
—	Bohnen mit dem Stroh	20,—	,

In allen Versuchen, die man bis jetzt angestellt hat, ist das Verhältniß der Salze zu den erdigen Bestandtheilen in Holzarten am geringsten gefun-

*) 3 Rückert 49.

funden; in andern Pflanzen gemeiniglich wie 1 zu 1, 3, 1, 5 oder 2. Hr. Rückert hat indessen Ausnahme gefunden, die ich hier als bemerkenswerth hersetze.

Verhältniß der salzigen Stoffe zu den erdigen.

Im Hanf	— —	wie 1	zu	8
, Flachs	— —	1	,	1, 7
, Pastinacken	—	1	,	1, 1
, Kartoffeln	—	1	,	1, 3
, Rüben	— —	1	,	3,33
, Weizen	—	1	,	3,
, Rocken	—	1	,	8 ,
, Hafer	—	1	,	8 ,

Diese Verhältnisse stehen in einiger Uebereinstimmung mit der Menge und der Art von Dünger, der zum Bau dieser Gewächse erforderlich ist, und mit der Folge der Früchte, die bey der Bestellung des Landes beobachtet zu werden pflegt. Aber ich werde mich nicht weiter auf diesen Gegenstand einlassen, da ich mich zu weit von meiner gegenwärtigen Absicht entfernen würde.

Die Salze, welche man gewöhnlich aus den Aschen der Pflanzen erhält, sind vitriolisirter Weinstein, Glaubersalz, Kochsalz, Digestivsalz, Gyps, phosphorsaurer Kalk und feuerbeständige Laugensalze.

Die Laugensalze scheinen durch den Proceß der Vegetation hervorgebracht zu werden, denn keines der-

derselben ist in irgend einem Acker oder in Regenwasser zu finden: in den Pflanzen sind sie höchst wahrscheinlich, theils durch Pflanzensäuren, die durch die Verbrennung zerstöhrt werden, theils durch Vitriol- und Salzsäure neutralisirt. Westrumb fand in dem Safte des Klee's vitriolisirten Weinstein und Digestivsalz.

Gyps ist in den Pflanzen wahrscheinlich in größerer Menge vorhanden, als nach dem Verbrennen und Auslaugen daraus erhalten wird, weil ein beträchtlicher Theil durch das Verbrennen und noch mehr durch das Auslaugen der Laugensalze zersetzt, und so die Menge des vitriolisirten Weinsteins vermehrt wird.

Phosphorsaurer Kalk findet sich im Weizen in größter Menge, wo er dazu beyträgt, den thierischen Leim zu bilden; aus dieser Ursach hat man bemerkt, daß in nassen Jahren die Menge dieses Leims geringer ist *); daher die Vorzüge der Knochenasche als Dünger für Weizen, und daher geräth Weizen am besten nach Klee, wenn dieser abgehütet, aber nicht wenn er abgemäht ist **), weil in dem Dünger der Thiere viel Phosphorsäure enthalten ist. Der vorzüglichste Nutzen des vitriolisirten Weinsteins scheint zu

*) Wittwer's † Dissertat. 103. († Kesselmaier de vegetabilium principio nutriente in delectu Dissert. Argentorat. quas collegit Wittwer. Vol. I. p. 103.)

**) Youngs Annalen der Agrikultur B. 2.

zu seyn, daß er die Zersetzung des Wassers befördert wie Sennebier bemerkt hat*).

Zweyter Abschnitt.

Von den Bestandtheilen eines fruchtbaren Akkers, und die Art, die Fruchtbarkeit desselben zu beurtheilen.

Der fruchtbarste Acker ist der, welcher die größte Menge von Nahrung für die Pflanzen enthält, die zum Unterhalt der Menschen und nützlicher Thiere dienen, und welcher sie jenem mit der gehörigen Oekonomie mittheilt.

Das erste wesentliche Erforderniß zu einem fruchtbaren Acker ist daher, daß er eine hinreichende Menge der drey oder vier einfachen Erden, und des auflöslichen Kohlenstoffs enthalte. Andre Erfordernisse sind, daß das Verhältniß einer jeden Bindung des Ackers im Allgemeinen von der Art sey, daß er so viel Wasser, als zum Wachsthum nöthig ist, und nicht mehr, aufnehmen und bey sich behalten könne.

Wir haben schon gesehen, daß die Kraft das Wasser an sich zu halten, in den einfachen Erden sehr verschieden ist; daher die Verhältnisse, in welchen sie zur Fruchtbarkeit des Bodens gemischt seyn sollten, in den Klimaten und Ländern verschieden seyn müssen, die in Hinsicht der Feuchtigkeit beträchtlich von einan- der

*) Sennebier sur l'influence de la lumiliere p. 130.

der abweichen; in den trockenen müssen es die seyn, welche das Wasser am stärksten anziehen, in nassen die, welche es leichter durchlassen oder das Verdunsten gestatten.

Dieselbe Bemerkung erstreckt sich auch auf die Lage. Aecker in der Ebne sollten, wie von selbst sich ergiebt, so beschaffen seyn, daß sie das Wasser weniger an sich halten, als die, welche an Hügeln liegen.

Eben so sollten Ländereyen, die einen Untergrund haben, der das Wasser nicht gut durchläßt, anders beschaffen seyn, als andre, die einen minder an sich haltenden oder leichter durchdringlichen Untergrund haben. Auch die Jahreszeit, in welcher der Regen am häufigsten fällt, verdient beobachtet zu werden. Diese Umstände müssen ohne Zweifel die Schlüsse abändern, die aus den Versuchen gezogen werden können, die ich jetzt erzählen werde.

Zerlegung eines fruchtbaren Ackers in einem sehr regnigten Klima.

Herr Giobert hat dem Publikum die Untersuchung eines fruchtbaren Bodens in der Nachbarschaft von Turin vorgelegt, auf welchen jährlich über 40 Zoll Regen auf den Quadratfuß fällt. Er fand, daß 1 Pf. desselben 20 bis 30 Gran Extractivstoff enthielt, welcher mit einer Flamme brannte, und daher aus einer in Wasser auflöslichen Kohle bestand; 26 Pf. desselben enthielten 1808 Gran Wasser. Die einfachen Erden standen in folgendem Verhältniß im Centner *).

Kiesel-

*) Encycloped. Art. vegetation.

Kieselerde	—	77 bis 79
Thonerde	—	9 , 14
Kalkerde	—	8 , 12

Daher mußte ein Pfund enthalten *)

Kohlenstoff	—	25	Gran
Wasser	—	70	,
Kieselerde	—	4362 bis 4475	,
Thonerde	—	809 , 794	,
Kalkerde	—	283 , 629	,

Auch fand er einen großen Theil Luft darin (ungefähr 19 Gran), von welcher $\frac{1}{3}$ fixe, und die übrige schwere brennbare Luft war, aber kein flüchtiges Laugensalz.

Das Gewicht eines Kubikfußes dieses Erdreichs ist so wenig angegeben, als das specifische Gewicht desselben; daher läßt sich auch jenes Textur und die Menge eines jeden Bestandtheils nicht mit Gewißheit angeben; allein weil es nothwendig einigermaßen locker seyn mußte, und aus dem Gewichte von gutem Erdreiche, das Fabroni fand **), schließe ich, daß das eigenthümliche Gewicht nicht über 1,58 betragen kann, und alsdann würde ein Kubikfuß ungefähr 100 Pf. Civilgewicht wiegen.

In

*) Das Turin. Medicinalgewicht ist wie das Troygewicht eingetheilt, und enthält dieselbe Menge von Granen.

**) Youngs Annals T. 8.

In weniger fruchtbarem Boden fand Hr. Giobert das Verhältniß von

Kieselerde	—	48	bis	80
Thonerde	—	7	,	22
Kalkerde	—	6	,	11

Daher enthielt ein Apothekerpfund

Kieselerde	—	2716	bis	4528
Thonerde	—	396	,	1245
Kalkerde	—	339	,	622

wobey 100 Gran für Feuchtigkeit zu rechnen sind, da sowohl die Kalk- als Thonerde die Verhältnisse in fruchtbarerem Boden übertrifft.

Das eigenthümliche Gewicht dieser Aecker ist nicht angegeben, aber wahrscheinlich übertrifft es oder ist geringer als die fruchtbarern Aecker.

Im unfruchtbaren Boden.

Kieselerde	—	42	bis	88
Thonerde	—	20	,	30
Kalk	—	4	,	20

Daher enthielt ein Apothekerpfund (120 Gran als Feuchtigkeit gerechnet):

Kieselerde	—	2368	bis	4963
Thonerde	—	1128	,	1692
Kalkerde	—	225	,	620

Das eigenthümliche Gewicht ist nicht angegeben, allein es ist entweder weit über oder weit unter den vorigen, weil sie entweder zu dicht oder zu locker sind.

Hr. Fabroni fand das des unfruchtbaren Sandlandes 2,21.

Auch bemerke man, daß, wenn das Verhältniß des Wassers von dem hier angenommenen abweicht, die Angabe nach Apothekerpfunden auch verschieden ist, aber leicht berichtigt werden kann.

Untersuchung eines fruchtbaren Ackers, wo der Fall des Regens 24 Zoll beträgt.

Bergmann fand, daß fruchtbarer, in einer Ebne liegender Acker, wo der Regenfall 15 schwedische, oder 22,9 englische Zoll beträgt, 4 Theile Thon, zwey Theile Kieselsand, zwey Theile Kalkerde und einen Theil Bittererde — im Ganzen zehn Theile enthielt; da aber die letzte Erde nicht wirklich nothwendig ist, so kann sie der Kalkerde zugerechnet werden.

Die Bestandtheile des Thons führt er nicht ausdrücklich an; allein wir können sie annehmen, wie sie gewöhnlich vorkommen, da sie 66 p. C. feinen Kieselsand und 34 reine Thonerde enthalten, folglich bestehen 0,40 aus beynahe 14 Theilen reiner Thonerde und 0,26 feinem Kieselsande.

Der Kieselsand, dessen Bergmann erwähnt, ist, was man Kiesel- oder Stein-Grand nennt, (er besteht aus Steinchen von der Größe einer Erbse oder weniger, bis zu der einer Nuß) wie er selbst es erklärt; er beträgt 30 p. C.

Hiernach

Hiernach bestimmt sich das Verhältniß so:

Grobkörniger Kieselsand	—	30
Feinerer	—	26
		56 Theile
Thonerde	—	14
Kalkerde	—	30
		100 Theile

Der Nutzen des Kieselgrandes ist, das Land lokker und offen zu erhalten, ein Umstand, der, wie ich vorhin erwähnte, unumgänglich nothwendig ist.

Das eigenthümliche Gewicht ist nicht angegeben, allein ich glaube, daß es nicht viel über 1,600 beträgt; denn Muschenbrock fand, daß die Gartenerde 1,630 wog. Der Kohlenstoff war Bergmann nicht bekannt.

Das Verhältniß in einem Apothekerpfunde, (angenommen daß das Quantum von Wasser und Kohle nicht über 100 Gran beträgt,) steht mit Weglassung der Bruchtheile so:

Kieselgrand	—	1698
Feiner Sand	—	1471
		3167
Thonerde	—	792
Kalkerde	—	1698

Hier sehen wir das Verhältniß des Kalkes viel größer, als in dem Boden von Turin, wo der Regenfall größer ist; denn in den trocknen Klimaten ist es

nothwendig, den Regen anzuhalten: wäre aber Thon häufiger vorhanden; so würde er ihn zu lange und zu viel davon anhalten; und er geht außerdem nur sparsam in die Mischung der Pflanzen.

Die folgenden Versuche wurden von Tillet in Paris gemacht, wo der Regenfall im Durchschnitt zwanzig Zoll beträgt.

Er füllte eine Anzahl Töpfe von 12 Zoll im Durchmesser oben, und 10 unten, und 7 bis 8 Zoll tief, mit Mischungen verschiedener Erden an; es scheint auch, daß sie so porös waren, daß sie Flüssigkeit eingesogen und am Boden durchlöchert waren; diese grub er bis an den Rand in einen Garten ein; säete in jedem derselben einige Weizenkörner, und überließ sie dann der Natur.

Fruchtbare Mischungen.

Die erste Mischung, welche er fruchtbar fand, bestand aus $\frac{3}{8}$ Töpferthon von Gentilly = 0,375 — $\frac{3}{8}$ Abfall von Kalkstein und $\frac{2}{8}$ Flußsand = 0,25. Hierin wuchs Korn drey Jahre lang, so lange nemlich der Versuch dauerte, sehr gut.

Da Töpferthon keine reine Thonerde ist, und Tillet das Verhältniß des reinen Thons gegen die Kieselerde nicht anführt, so muß ich diesen Mangel ersetzen, und annehmen, daß dieser Thon beynahe die Hälfte seines Gewichts an reinem Thon enthielt, da diese Art Thon von Töpfern gebraucht wird, und der

von

von Gentilly für einen der besten gehalten wird. Thon und Kalkstein waren gepulvert, damit sie sich durch die Mischung genau mit einander verbinden mögten. Hierauf stehen die Verhältnisse in hundert Theilen so:

Grober Kieselsand	—	25
Feiner	—	21
		46
Thonerde	—	16,5
Kalkerde	—	37.5
		100

Im Apothekerpfunde steht das Verhältniß, wenn für Wasser u. s. w. 100 Gran gerechnet wird:

Grober Sand	—	1415
Feiner	—	1188
		2603
Thon	—	934
Kalkerde	—	2122
		5659

Die zweyte. Diese enthielt $\frac{2}{8}$ Töpferthon, $\frac{3}{8}$ Abfall von Kalkstein und $\frac{3}{8}$ groben Sand. Diese Verhältnisse sind nach hundert Theilen:

Grober Sand	—	37,5
Feine Kieselerde	—	14,
		51,5
Thonerde	—	11
Kalkerde	—	37,5
		100

Im Apothekerpfunde betragen die Quantitäten der drey Erden, wenn für Wasser 100 Gran angenommen wird:

Grober Sand	—	2122
Feiner	—	792
		2914
Thon	—	622
Kalkerde	—	2122
		5658

Hieraus sehen wir, daß in trocknern Ländern, wo der Regenfall nur 20 Zoll ist, der Acker, um fruchtbar zu seyn, dichter seyn, mehr Kalkerde und weniger Kieselerde enthalten muß. Daher ist in dem Klima von Turin, wo der Regenfall über 40 Zoll beträgt, das Verhältniß der Kieselerde 77 bis 80 Procent, und das der Kalkerde 9 bis 14, damit dieser übermäßige Regen leichter wieder verdunsten kann. Im Klima von Upsal, wo der Regen 24 Zoll beträgt, ist das Verhältniß der Kieselerde nur 56 Proc., aber das des Kalks ist 30; und im Klima von Paris, das noch trockner ist, beträgt der Antheil der Kieselerde nur 46 bis 57 Proc. und der des Kalkes 37,5 und hieraus können wir die Nothwendigkeit lernen, uns mit der mittlern Quantität des Regens bekannt zu machen, um daraus die gehörige Beschaffenheit eines fruchtbaren Ackers nach festen Grundsätzen zu bestimmen.

In den beyden letzten Mischungen sind die Verhältnisse beträchtlich verschieden: die erste kann als ein Modell für schwere Aecker und die zweyte für leichtere dienen.

In

In diesen und den folgenden Versuchen scheint der Kohlenstoff aus der umgebenden Gartenerde gezogen zu seyn, welche mit dem Topfe durch die darin befindlichen Löcher Zusammenhang hatte.

Unfruchtbare Mischungen.

Die Erste.

Tillet mischte in seinen 7ten und 8ten Versuch $\frac{3}{8}$ Töpferthon, mit $\frac{3}{8}$ Abfall von Kalkstein und $\frac{2}{8}$ feinem Sande; der einzige Unterschied zwischen dieser Mischung und der des ersten Versuchs war blos, daß im ersten Versuche grober Sand gebraucht wurde, und in diesem feiner. Die erste war im höchsten Grade fruchtbar; aber in letzterer wuchs Korn freylich im ersten Jahre, im andern hingegen kränkelte es, und blieb im dritten ganz aus — die Verhältnisse sind schon angegeben. Hier haben wir einen deutlichen Beweis von der Nothwendigkeit einer leichtern Bindung des Ackers, ohne welchen die besten Verhältnisse unnütz sind.

Die Zweyte.

Zum dreyzehnten Versuch nahm er eine Mischung von $\frac{2}{8}$ Töpferthon, $\frac{4}{8}$ groben Sand und $\frac{2}{8}$ Mergel. Das Korn wuchs im ersten Jahre gut, im zweyten kaum merklich, und im dritten verfaulte es. Die Bestandtheile des Mergels sind nicht angegeben; aber wir wollen annehmen, daß er 70 im Hundert Kalkerde und 30 Thon enthielt, wovon die Hälfte reine Thonerde war, welches eine der besten Mergelarten gewesen seyn würde; also würde das Verhältniß der Mischung in hundert Theilen folgende seyn:

Kieselerde	—	50 + 14 = 64
Thonerde	—	11 + 8 = 19
Kalkerde	—	= 17
		100

Im Apothekerpfunde sind die Verhältnisse, wenn man für Wasser u. s. w. 100 Gran annimmt:

Kieselerde	—	3622
Thonerde	—	1075
Kalkerde	—	962
		5659

Die Unfruchtbarkeit dieser Mischung scheint aus dem Mangel an Kalkerde zu entspringen. Wenn wir den Mergel noch ärmer an dieser Erde annehmen, so wird der Ausfall noch schlechter seyn. Die zurückhaltenden Kräfte der Erden für das Wasser werden durch die Menge ausgedrückt, welche eine jede behalten kann, ohne einen Tropfen fallen zu lassen, wie oben gesagt ist; und da die Menge desselben, welche von der gemischten Masse dieser Erde zurückgehalten wird, mit der besondern Quantität einer jeden im Verhältniß steht, so sollte es scheinen, daß in fruchtbaren Aeckern, wo der Regenfall 20 bis 30 Zoll beträgt, diese Kraft nicht über 70 und nicht unter 50 im Hundert seyn sollte. Die genaue Bestimmung dieses Punktes würde von großer Wichtigkeit seyn; allein um es zu bewerkstelligen, würde man sehr viele Versuche anstellen müssen. Um meine Meinung zu erklären, werde ich ein Beyspiel geben.

Von

Von der zurückhaltenden Kraft des fruchtbaren Ackers, welche Bergmann anführt.

Dieser Acker enthält, wie wir schon gesehen haben,

Kieselerde	—	56
Thonerde	—	14
Kalkerde	—	30

Nun ist die zurückhaltende Kraft von 100 Theilen

Kieselerde	=	25
Thonerde	=	250
Kalkerde	=	30

Folglich ist die zurückhaltende Kraft von 56

Theilen Kieselerde	=	13
von 14 Theilen Thonerde	=	35
„ 30 „ Kalkerde	=	15
		63

Die Bestandtheile eines fruchtbaren Ackers in Irrland sin noch nicht bestimmt, so wenig als die jährliche Menge von Regen, welche im Durchschnitt fällt; die Beantwortung der von der Akademie aufgegebenen Frage erfordert es auch eigentlich nicht, weil sie nicht auf ein besonders Land eingeschränkt ist; aber ich glaube, daß der beste Acker dem von Upsal gleich kömmt, da der Regenfall zwischen 24 und 28 Zoll seyn wird. Im Jahre 1792, welches besonders naß war, betrug er in Dublin $30\frac{1}{2}$ Zoll.

Ehe ich Tillets Versuche verlasse, wird es gut seyn, noch einige von ihm anzuführen, die die Nothwendigkeit der Gegenwart der drey einfachen Erden im fruchtbaren Acker zu verstärken schienen.

1) In

1) In seinem 26sten Versuche sagt er uns, daß er blos reinen Sand, wie ihn die Glasmacher gebrauchen, angewendet habe, und daß im ersten Jahre das Korn sehr gut gewachsen sey, im 2ten Jahre mittelmäßig und im dritten gar nicht. Haßenfratz wiederholte diesen Versuch in undurchlöcherten Töpfen, und fand, daß es sogar im ersten Jahre gar nicht wuchs, daher war der Erfolg in Tillets Versuchen den Löchern im Boden der Töpfe zuzuschreiben, durch welche Wasser mit den verschiednen Erden und Kohlenstoff imprägnirt durchgedrungen seyn muß. Wirklich wird auch Tillets Schluß durch allgemeine Erfahrung widerlegt.

2) In seinem 28sten Versuche, zu welchem gepülverter Kalk allein gebraucht wurde, gerieth das Korn alle drey Kahre hindurch außerordentlich gut. Zu der beym 26sten Versuche angegebenen Ursache muß ich noch hinzusetzen, daß der Kalkstein, dessen er sich bediente, von St. Leu war, der Thon, und folglich Kiesel und Thonerde enthält; er ist so porös, daß er $\frac{3}{19}$ bis $\frac{1}{5}$ seines Gewichts aufnimmt, wie Brisson gezeigt hat; weshalb er leicht zersetzt wird. Das gröbliche Pulver, zu welchem er gestoßen wurde, entsprach der nämlichen Absicht als grober Sand, und der feinere Theil konnte die Pflanzen ernähren.

3) Zum 30sten Versuche nahm er allein Töpferthon; das Korn wuchs im ersten Jahre ziemlich gut, es verdarb aber im zweyten, und stand im dritten am besten.

Es

Es ist schwer, einen bestimmten Schluß aus diesem Versuche zu ziehen: denn es ist sichtbar, daß, wenn die Bindung der Mischung nicht viel lockerer wäre, als die des Thons, das Korn gar nicht wachsen könnte, wie der Fall in dem schon angeführten 7. und 8ten Versuche war; wie auch Haßenfratz, der sie wiederholte, bemerkt hat. Regenwasser konnte indessen einen geringen Theil Kalkerde zuführen, die zur Hervorbringung einer geringen Menge Korn hinlänglich war.

Ich übergehe die Versuche mit altem Mörtel, weil augenscheinlich die drey Erden darin enthalten waren, obgleich in unbekannten Verhältnissen.

Die Aecker an abhängigen Hügeln müssen mehr Wasser zurückhalten, als die auf Ebenen, wie sich von selbst versteht.

Dritter Abschnitt.

Bestimmung der Bestandtheile eines Ackers.

1) In trocknem Wetter, wenn der Acker weder zu feucht noch zu trocken ist, lasse man eine Fläche von 16 Quadratzollen, acht Zoll tief durchstechen, welches am besten mit einem recht winklichten Spaden geschieht, der zu dieser Absicht gemacht ist. Von diesem Parallelepipedum müssen zwey Zolle von der Oberfläche abgestochen werden, um das Gras und den größten Theil der Wurzeln wegzunehmen; alsdann wird man einen festen Körper von 6″ lang und 16″ Quadrat = 96 Ku-

Kubikzoll haben. Dieser wird gewogen *), und das Gewicht wird dazu dienen, das eigenthümliche Gewicht des Ackers zu finden; denn wenn 96 Kubikzoll n Pfund wiegen, so sollten 1728 (ein Kubikfuß) x Pfund haben, und x dividirt durch 5,9457 wird den Quotienten des eigenthümlichen Gewichts des Ackers ausdrücken. Um diese und die folgenden Arbeiten verständlicher zu machen, will ich sie durch ein Beyspiel erläutern. Gesetzt, die 96 Kubikzoll wiegen 6,66 Pfund, so werden 1728 Kubikzoll 120 Pf. wiegen, und $\frac{120}{75,954}$ 1,579.

2) Wenn die Erde gewogen ist, wird sie zerrieben, aber Steine, die größer als eine Nuß sind, ausgelesen, und das übrige wohl untereinander gemischt, um das Ganze so gleichförmig als möglich zu machen; dann wiegt man die ausgelesenen Steine, und sucht das Verhältniß derselben zu einem Pfunde der rückständigen Erde; man nenne es steinige Beymischung, bezeichne es durch S. — Wenn also die Steine 1 Pf. = 12 Unzen wägen, so muß das Gewicht der übrigen bloßen Erde 5,66 Pf. seyn, und wenn zu 5,66 Pf. 12 Unzen Steine gehören, so müssen zu 1 Pf. 2,12014 Unz. oder 2 Unz. 75,66 Gran = 1017,66 Gran wägen. Dies ist also steinigte Beymischung eines jeden Pfundes = S.

3) Von

*) Apothekergewicht ist gemeiniglich genauer als Civilgewicht, daher man es vorziehen sollte. Ein Kubikfuß reines Wasser wiegt 75,954 Apother-, oder beynahe 62,5 Civilpfunde, bey einer Temperatur von 62°.

3) Von dieser von Steinen befreyten Erde nehme man 1 Pf. — S, (das ist in dem gegenwärtigen Falle 1 Pf. weniger 2 Unzen $57\frac{2}{3}$ Gran) erhitze sie in einem flachen Gefäße bis zum Rothglühen unter öfterm Umrühren eine halbe Stunde lang, und wäge sie nach dem Erkalten abermals. Die Abnahme des Gewichts wird die Menge Wasser, die in 1 Pf. dieser Erde enthalten ist, anzeigen. Man bemerke diesen Verlust, und nenne ihn wäßrige Beymischung = W. die wir hier zu 100 Gran annehmen wollen.

4) Ein anderes Pfund der obigen von Steinen befreyten Mässe, von welchen die steinigte und wäßrige Beymischung abgezogen ist, das ist 1 Pf. — S. — W., oder in unserm Beyspiel 1 Pf. — 2 Unzen $57\frac{2}{3}$ Gran für Steine und 100 Gran für Wasser, folglich 1 Pf. weniger 2 U. $157\frac{2}{3}$ Gr., pülvere man und koche es eine halbe Stunde in viermahl seines Gewichts an Wasser; wenn es kalt ist, gieße man es ab, anfangs durch ein Seihetuch von grober Leinwand, um die Fasern der Wurzeln abzusondern, und dann durch weiß Papier, um die feinern thonigten Theile, welche darin schwimmen, aufzufangen; man setze das abgeseihete Wasser zur Seite, und schütte das, was auf dem Filtrum zurückblieb, zu der gedachten Masse; wenn die faserigte Masse ganz ohne Geschmack ist, wie sie wahrscheinlich seyn wird, so wäge man sie, und nenne sie faserigte Beymischung = F.; wir wollen sie hier zu 10 Gran annehmen.

5) Man nehme zwey andre Pfunde von der von Steinen befreyten Masse Nro. 11. und ziehe davon das

das Gewicht der steinigten, wäßrigen und faserigten Stoffe, die man schon gefunden hat, ab, das ist 2 Pf. — 2 S. — 2 W. — 2 T. gieße zweymahl ihr Gewicht heißes destillirtes Wasser darauf, und lasse es 24 Stunden oder länger stehn, bis das Wasser gefärbt ist; dann gieße man es ab, und wieder frisches auf, bis es seine Farbe nicht mehr ändert, dann filtrire man alles abgegossene Wasser, und koche es bis auf ein oder ein halbes Maaß ein, setze dieses 3 Tage lang an einen kühlen Ort, und nehme dann das Salz heraus, wenn etwas davon sich findet, und bewahre es auf.

6) Man untersuche die Flüssigkeit, aus welcher die Salze erhalten sind, ob sie nicht mit Salzsäure braust, koche sie bis zur Trockenheit ein, und wäge das, was zurück bleibt — braust dieses mit Säuren, so sättige man es mit Vitriol- oder Salzsäure, und koche es bis auf $\frac{1}{4}$ des Ganzen ein; nach dem Erkalten nehme man das Salz heraus, koche das übrige bis zur Trockenheit ein, und wäge es, so erhält man den Kohlenstoff, den man daraus erkennt, daß, wenn man ihn auf schmelzenden Salpeter wirft, er damit wie Schießpulver verpuffen wird, die Hälfte dieses kohligten Stoffes nenne man kohligte Beymischung, von welcher ich hier 1 Pf. 12 Gran annehmen und es durch K. bezeichnen will.

Chemische Versuche
und
Beobachtungen.



I.

Kurzes Verzeichniß einiger Produkte, die sich nach dem letzten Ausbruche des Vesuvs fanden.

Vom Hrn. Prof. Thomson in Neapel *).

Die im Jahr 1794 ausgeströmte Lava verwüstete und bedeckte die blühende Stadt Torre del Greco. Nachher hat man schon wieder gegraben, um den Grund einer neuen Stadt zu legen, und dadurch ist mancherley an den Tag gekommen, das bisher die Mineralogen nicht bemerkt haben; deswegen hier eines und das andre davon angezeigt werden soll.

Außer verschiednen vegetabilischen Substanzen, als Flachs, Leinwand, Brodt u. s. w., wie auch Fische, Wolle und noch andere Substanzen die verkohlt waren, fand sich aber auch Wein, der vermittelst schweflichter Dünste bis zu den Zustand von Vitriol, Weinstein ge-

*) S. chem. Annal. J. 1796. B. 1. S. 108.

gebracht war. Er trug die offenbarsten Spuren der Schmelzung an sich, und war demnächst in sechsseitige Säulen mit sechsseitigen Pyramiden, die zuweilen grade abgestumpft waren, krystallisirt. Von allen diesen Stücken bewundert man in Neapel die reiche Sammlung der Gräfin Skavronsky, und eine andre des Pater Antonio del Petrizi, dessem Fleiße wir die Stücken, welche beschrieben werden sollen, schuldig sind.

Die für den Mineralogen interessantesten Stücke sind folgende:

1. Glas, das in Reaumursches Porcellain verwandelt, und bald glänzend, bald in den Höhlungen des Porcellains selbst krystallisirt war.

2. Geschmiedetes Eisen, das das Gitterwerk der Fenster u. s. w. ausgemacht hatte. Es hatte zwey- bis dreymahl an seiner vorigen Größe zugenommen, und war aus dehnbarem Eisen spröde geworden: bald war es inwendig in achtseitige Stücke, die von der Magnetnadel angezogen wurden, krystallisirt; bald war seine ganze Masse verändert, (wie es mir wenigstens schien). Der äußere Theil desselben war spröde, und blättrig in seinem Gewebe, wie es mehrere Eisenerze sind, die man nicht mit dem Messer schneiden kann. Die innern Theile scheinen ganz gereinigtes Eisen zu seyn, welches sich in die Mitte gesetzt hat. Da diese Theile ihre völlige Freyheit hatten, so hat dies Eisen sich in Körner oder Blätter geformt, die oft 3 Linien groß und glänzend weiß wie Silber sind, ohne jedoch das Blau zu haben, welches man an dem gediegenen

Eisen von der Sibirischen Masse, und in einem Stücke, das ich aus der Provinz Quito in Südamerika erhalten habe, wahrnimmt. Bey alle dem ist dieses so schöne Eisen noch spröde, welches von seinem Gewebe aus Körnern oder Blättern herrührt. Ich verspare es auf eine andre Gelegenheit, von der specif. Schwere dieses sonderbaren Eisens zu reden.

Oftmahls scheint eine walzenförmige Stange Eisen ihre Masse zu wiederholten Mahlen verändert zu haben, d. h. man nimmt an derselben drey verschiedne Grade der Veränderungen von der Oberfläche bis zum Mittelpunkte gewahr. Es befindet sich zwischen jeder derselben eine kleine Höhlung, und in der Mitte einer jeden derselben trifft man sechsseitige blaßfarbige Platten an, die ich noch nicht untersucht habe, oder kleine scharlachfarbne Rosen von spathigem Eisen. Diese letzten Stücke nähern sich mehr oder weniger dem Eisenvitriol, und das ist die Ursache ihres baldigen Verderbens in unsern Kabinetten: denn je mehr dies Salz Feuchtigkeit anzieht, um so mehr verrosten jene.

3. Das Stahl an dem Hahn einer Flinte war ganz aufgetrieben und grobkörnigt geworden.

4. Die Glocken einer Kirche, waren ganz mit Lava umgossen, weich geworden, zusammengefaltet, und ihre ganze Oberfläche, sowohl inwendig als auswendig, mit einer metallischen blättrigen Rinde bedeckt, die 2 bis 3 Linien dick war. Auf dieser Rinde zeigten sich allenthalben Krystallisationen, sogar ragten einige Krystallen fast 6 Linien lang aus der Rinde hervor,

und ihre Pyramiden hatten 4 rautenförmige Flächen. Allein von ihrer besondern Gestalt läßt sich hier nicht umständlicher reden.

Ueber das Metall, das von den Glocken übrig blieb, werde ich zu seiner Zeit eine Untersuchung anstellen.

Ich bemerke noch, daß man auf der inneren Oberfläche der Rinde, welche die Glocke berührte, mit dem Vergrößerungsglase einige kleine Krystallen wahrnahm, die ganz der Blende glichen, und das schienen sie auch zu seyn.

5. Die gewöhnlichen Kupfermünzen, und auch einige messingne Krucifixe, haben jetzt eine krystallirte und auswärts wie brillantirte Oberfläche: inwendig waren sie im Bruche glänzend, und deswegen sehr zerbrechlich.

6. Goldmünzen fand man mit einer feinen schwärzlichen Kruste bedeckt, die sich aber leicht verlor, wenn sie zwischen den Fingern gerieben wurden. Wahrscheinlich rührt diese Kruste von der Kupferlegirung her.

7. Einige Silbermünzen waren geschmolzen, obgleich andre Kupfermünzen diesem Grade des Feuers widerstanden hatten. Beyde waren nur durch die Schmelzung der Silbermünze zusammengebacken.

8. Das Bley war geschmolzen und flüssig geworden, und bald erhärtet wie Silberglätte, bald wie recht dichte Mennige von recht lebhafter Farbe.

9. Man

9. Man fand einen messingnen Leuchter, der sowohl seiner äußern Gestalt als seinem innern Baue nach ganz verändert war. Außerhalb sahe man an ihm eine krystallisirte, sehr glänzende Oberfläche, und innerhalb, besonders in seinen Höhlungen, war er ungemein schön. Der Kürze wegen will ich nur anführen, daß auswärts sehr viele durchsichtige Blendekrystallen von koffebrauner Farbe sich zeigten, die mit vielen achtseitigen Krystallen von dunkel und hellrothem Kupfer vermischt waren. Hieraus könnte man leicht vermuthen, daß das lebhafte in solchen Kupfererzen oft vorkommende Roth dem Kupfer nicht wesentlich ist, indem das Kupfer auch ohne diese Farbe existiren kann, die vielleicht aus dem darunter gemischten Eisen entsteht.

Die innere Oberfläche dieses Leuchters (nemlich in den Höhlungen) ist eben so wie die äußere krystallisirt, und ebenfalls sehr glänzend und oftmals strahligt: und obgleich die rothen Kupferkrystallen, die außerhalb sich befinden, alle achtseitig sind; so findet man, wenn man einen festen Theil des Leuchters zerbricht, (z. B. einen Knopf; denn das Ganze ist äußerst zerbrechlich) im Innern, welches ganz einer Eisenschlacke gleicht, schöne Würfel von rothem Kupfer, die von eben so lebhafter Farbe als die schönsten sibirischen sind.

10. Ueber die in Marmor gewürkte sonderbare Veränderung werde ich nächstens reden, und dieselbe wird mir als Stütze zu einem sehr erheblichen Beweise dienen, der aber für dieses kurze Verzeichniß zu weitläuftig ist.

Anmerk. Unzählig sind in der That die mannigfaltigen Dinge, welche in dieser Art noch aufgefunden werden können, und das vorhergehende Verzeichniß kann noch von mir oder einem andern (wie das Schicksal es will,) ungemein vermehrt werden. Etwas zu finden, halte ich an sich für ein geringes Glück. Ich behalte es mir vor, diese Thatsachen gehörig anzuwenden, und bey einer andern Gelegenheit aus ihnen, so wie überhaupt aus jeder Thatsache, welche aus andern Beobachtungen sich ergeben, einige Folgerungen zu ziehen.

II.

Versuche über das Leuchten des Phosphors im Salpeterstoffgas aus Salpeter.

Vom Hrn. Hofrath Hildebrandt. *)

Versuch 11.

Da ich sowohl über Wasser, als über Quecksilber wahrgenommen hatte, daß der Phosphor nur eine Zeitlang in dem Gas leuchte, und sodann aufhöre zu leuchten, obwohl nur ein sehr kleiner Theil des Gas's verzehrt worden war, so wurde ich in meinem Vorurtheile, daß der Phosphor in reinem Salpeterstoff-

*) Chem. Annal. J. 1796. B. 1. S. 411.

terstoffgas nicht leuchte, bestärkt, indem ich geneigt wurde, zu glauben, daß mein Salpeterstoffgas noch etwas weniges Lebensluft enthalte.

Um diese Vermuthung zu prüfen, bereitete ich mir ein salpetersaures Gas aus Kupfer und Salpetersäure, und ließ, ehe ich es sammlete, eine große Quantität besonders heraustreten, damit es kein Stickgas enthielte.

Ich ließ von diesem Gas acht Würfelzolle, und von meinem Salpeterstoffgas eben so viel unter einem Glascylinder zusammentreten, der drittehalb Zolle im Durchmesser hatte. Von rothen Dämpfen konnte ich ungeachtet der Weite des Gefäßes nichts bemerken: auch war die Verminderung nicht merklich.

Versuch 12.

Da die Verminderung, wenn sie geringe war, in einem so weiten Gefäße nicht merklich seyn konnte, so prüfte ich das Gas, in Rücksicht dieser, mit Fontana's Eudiometer. Zwey Maaße atmosphärischer Luft nahmen nach der an ihm befindlichen Scale einen Raum von $32\frac{1}{2}$ Graden; hingegen ein Maaß salpeterhalbsaures Gas und ein Maaß von meinem Salpeterstoffgas einen Raum von $31\frac{1}{2}$ Graden ein. Es war also eine Verminderung von $\frac{2}{65}$ des ganzen Raumes bewirkt worden, welchen vorher beyde Gasarten zusammen eingenommen hatten. Daraus war zu schließen, daß doch eine kleine Quantität von Lebensluft in meinem salpeterhalbsauren Gas enthalten war.

Um sicher zu seyn, daß ich mich in Rücksicht dieser Verminderung nicht geirrt hätte, wiederholte ich diesen Versuch, und fand das zweytemal ganz genau dieselbe Verminderung.

Versuch 13.

Diese Bemerkung bewog mich, zu versuchen, ob in dem Gas, welches bey dem zehnten Versuche über dem Quecksilber übrig geblieben und zum Leuchten des Phosphors nicht mehr tauglich war, der Phosphor wieder leuchten würde, wenn ich etwas Lebensluft hinzutreten ließe.

Da ich nicht sogleich Lebensluft bereit hatte, so nahm ich fürs erste nur atmosphärische Luft, und ließ von dieser nur ungefähr $\frac{1}{32}$ eines Würfelzolles hineingehen. Die beyden Stücke Phosphor waren noch in dem Gas über dem Quecksilber stehen geblieben. Der frische fieng sogleich wieder an stark und auf seiner ganzen Oberfläche zu leuchten und den gewöhnlichen Dampfstrom auszulassen. Auch der alte leuchtete sogleich wieder, nur schwächer; sobald aber die ihn bedeckende saure Feuchtigkeit in Quecksilber abgetrocknet war, fieng er sogleich wieder an eben so stark zu leuchten und zu dampfen, als der frische.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, hier zu bemerken, daß dieser Versuch am Tage nach dem Anfang des zehnten Versuchs gleich nachher angestellt wurde, als ich mich überzeugt hatte, daß auch der frische Phosphor

phor in völliger Finsterniß in dem Gas nicht leuchte, und derselbe erst ungefähr eine Viertelstunde in dem Gas gewesen war, als die atmosphärische Luft zugelassen ward.

Am folgenden Abend leuchteten beyde Stücke nicht mehr, auch nachdem sie abgetrocknet waren, nicht.

Versuch 14.

Ich bereitete mir Lebensluft aus Salpeter, und ließ von ungefähr 0,02 Würfelzolle in das Gas gehen, in welchem nach dem vorigen Versuche der Phosphor nicht mehr leuchtete.

Sogleich dampften und leuchteten beyde Stücke Phosphor wieder, wie vorhin.

Indem die Lebensluft hineinkam, wurde der Luftraum trübe, doch nach und nach, obwohl der Phosphor fortfuhr zu dampfen, wieder hell. Dies bewog mich, zu glauben, daß es nicht die Dämpfe, welche eben so aus dem Phosphor ausströmten, (denn diese fahren senkrecht hinab,) sondern Dämpfe seyen, welche im ganzen Luftraume entstanden, indem die Lebensluft hinzukam.

Versuch 15.

Um mich von der Bewandniß dieses Umstandes besser zu belehren, nahm ich am folgenden Abend, als die Phosphorstücke nicht mehr leuchteten, das Gas aber noch ganz hell war, erst dieselben heraus, und ließ sodann ungefähr 0,06 Würfelzolle Lebensluft hinein. Das Gas wurde wieder trübe, doch viel schwächer, als gestern.

War

War hier vielleicht Phosphor, als Gas, in dem Gas aufgelöst, der durch Hinzukommen der Lebensluft zu unvollkommener Phosphorsäure verändert, nun seine gasartige Beschaffenheit verlor und dampfartig wurde?

Ich bemerkte indessen einige Tage nachher, beym achtzehnten Versuche, im Dunkeln, daß auf der Oberfläche des Quecksilbers in dem Gefäße sich ein phosphorisches Leuchten zeigte. Wahrscheinlich waren hier bey dem Durchführen des Phosphors Phosphortheilchen abgeschabt und auf der Oberfläche des Quecksilbers hängen geblieben, welche nun anfiengen zu leuchten, als die Lebensluft hinzukam. Sollten blos die Dämpfe, welche die Phosphortheilchen bey dem Hinzukommen der Lebensluft von sich gaben, Ursache der Trübung gewesen seyn?

Versuch 16.

Als die beyden abgetrockneten Phosphorstücke wieder in das Gas kamen, nachdem ich, wie eben gesagt ist, Lebensluft hatte hinzugehen lassen, leuchteten und dampften sie wieder wie vorhin.

Versuch 17.

Am folgenden Abend leuchteten die Phosphorstücke nicht mehr, und das Gas war ganz hell. Ich ließ wieder ungefähr 0,3 Würfelzolle Lebensluft hinein. Sogleich entstanden wieder die schon erwähnten Nebel. Die Phosphorstücke leuchteten und dampften sogleich wieder, noch ehe die Nebel sich

gesetzt

gesetzt hatten. Nachher wurde das ganze Gas wieder hell, obwohl die Phosphore fortfuhren zu dampfen.

Versuch 18.

Am folgenden Abend hatten die Phosphorstücke zu leuchten aufgehört. Ich zog sie heraus, und ließ wieder ungefähr 0,3 Würfelzolle Lebensluft hinein. Die erwähnten Nebel zeigten sich von neuem.

Jetzt bemerkte ich die oben bey dem funfzehnten Versuche schon erwähnte Erscheinung.

Ich brachte sodann ein Stück Phosphor wieder hinein, nachdem es abgetrocknet war, und bemerkte wieder das alte Dampfen und Leuchten.

Am folgenden Abend leuchtete das Stück Phosphor nicht mehr, obwohl ich diesesmahl nur eins hineingebracht hatte.

Jetzt ließ ich das Glas auf dem Quecksilber noch vier Tage in einem mäßig geheitzten Zimmer stehen. Am zweyten Tage wurde der Phosphor herausgenommen.

Bey allen diesen Versuchen zeigte sich der Phosphor mit einiger saurer Feuchtigkeit überzogen.

Jedesmahl stand nach dem Ende des Leuchtens das Quecksilber in dem Glase höher, als da, wie der Phosphor hineingebracht wurde, doch nicht so hoch, als vor dem Einbringen der neuen Luft.

Als am fünften Tage das Glas aufgehoben wurde, nachdem ich gesehen hatte, daß das in ihm enthaltene Gas ganz hell und durchsichtig war, fuhr ein helleuchtender Schein, wie ein Blitz, aus dem Glase hervor.

Versuch 19.

Nachdem in dem Gas, welches bey dem neunten Versuche über Kalkwasser gestanden hatte, der Phosphor, wie gesagt, nicht mehr leuchtete, wusch ich dasselbe mit reinem Brunnenwasser ab, indem ich es aus jener Flasche durch das Wasser der Wanne in eine große mit Wasser gefüllte Maaßflasche, und sodann aus dieser wieder in die vorige vorher wohl ausgespülte Flasche treten ließ. Ich ließ etwas Wasser unter dem Gas, brachte den Phosphor durch das Gas, und korkte die Flasche zu.

Als der Phosphor in das Gas kam, leuchtete er sogleich und dampfte auf die gewöhnliche Art.

Es dauerte aber nicht lange. Schon am andern Morgen war Dampfen und Leuchten vorbey. Am Abend brachte ich ein Stück frischen Phosphors hinein, bemerkte aber weder Dampfen noch Leuchten.

Versuch 20.

Ich besorgte, daß bey dem Abwaschen des Gas's in dem vorigen Versuche atmosphärische im Wasser enthaltene Luft an der Wiederherstellung des Leuchtens Ursache sey, und ließ daher Wasser drey Stunden

den

den lang kochen. Mit diesem gekochten Wasser, nachdem es lau (88° Fahr.) geworden war, füllte ich meine Wanne und eine Maaßflasche, und wusch das im vorigen Versuche übriggebliebene Gas damit ab.

Wie das Gas in der ersten Flasche über das Wasser hinauf kam, zeigten sich viele Nebel, die das Gas trübe machten.

Alsdann ließ ich das Gas aus der Maaßflasche in zwey kleine Flaschen treten, deren eine ich mit N. 1., die andre mit N. 2. zur Unterscheidung bezeichnen will. In beyden ließ ich etwas Wasser.

In das Gas der Flasche N. 1. in welcher ungefähr eine halbe Unze Wasser war, brachte ich ein Stück Phosphor, das vorher schon zum Leuchten gedient hatte. Vorhin hatte ich mich immer erst davon überzeugt, daß der Phosphor in der atmosphärischen Luft dampfte und leuchtete, ehe ich ihn in das Gas brachte. Dieses Stück Phosphor dampfte und leuchtete an der atmospärischen Luft noch nicht, weil es noch naß war; sobald es aber in das Gas kam, fieng es sogleich an zu dampfen und zu leuchten. Ich zog es noch zweymal durch das Wasser wieder heraus, und hielt es an die Luft; es dampfte und leuchtete nicht; und sobald es in das Gas zurückkam, dampfte und leuchtete es wieder. Eben dieses habe ich bey mehrern Versuchen, welche diesem ähnlich sind, bemerkt, so daß ich überzeugt bin, der Phosphor dampfe und leuchte in diesem Gas, wenn dasselbe die erforderliche Beschaffenheit hat, auch, wenn er

noch

noch naß hineinkommt, da er hingegen an der atmosphärischen Luft nicht dampft noch leuchtet, so lange er naß ist, und vorher an der Luft trocknen oder abgetrocknet werden muß, wenn er leuchten soll.

Der Phosphor leuchtete diesesmahl, nachdem das Gas mit gekochtem Wasser gewaschen war, stärker, und strömte auch stärker Dampf aus, als bey irgend einem der vorigen Versuche, auch nachdem die Temperatur auf 36° Fahrenheit vermindert war.

Am zweyten Tage dampfte und leuchtete der Phosphor noch eben so stark.

Am dritten ebenfalls, doch schwächer. Am vierten noch schwächer, doch noch deutlich genug. Am fünften nur wenig.

Am sechsten Abend leuchte er nicht mehr. Ich öffnete die Flasche unter Wasser, und bemerkte, daß das Wasser merklich stieg. Ich nahm sodann frischen Phosphor, der schon einmahl zum Leuchten gedient und nachher wieder unter Wasser gelegen hatte, aus dem Wasser heraus, und nachdem ich bemerkt hatte, daß er an der atmosphärischen Luft weder dampfte noch leuchtete, weil er noch naß war, so brachte ich ihn durch das Wasser in das Gas, in welchem der alte Phosphor nicht mehr dampfte und leuchtete. Er dampfte und leuchtete sogleich. Ich nahm ihn wieder durch das Wasser heraus; er dampfte und leuchtete an der atmosphärischen Luft noch nicht; sobald er aber wieder

der in das Salpeterstoffgas zurückkam, dampfte und leuchtete er wieder.

Am siebenten Tage dampfte und leuchtete der frische Phosphor in dem Gas, wie gestern.

Am achten leuchtete nur noch die obere Hälfte.

Am neunten war weder Dampf noch Leuchten mehr zu bemerken.

Es hatte mithin der Phosphor in diesem, mit ausgekochtem Wasser gewaschenen Gas acht Tage, folglich länger, als vorher in dem mit rohem Wasser gewaschenen, geleuchtet. Ich schließe daraus, daß die im rohen Wasser enthaltene atmosphärische Luft nicht Ursache des Leuchtens sey.

Versuch 21.

Um zu sehen, ob der Phosphor bey dem Leuchten und Dampfen in diesem Gas sich säure, steckte ich in das Wasser, welches bey dem neunzehnten Versuche unter dem Gas, während der Phosphor dampfte und leuchtete, gestanden hatte, einen Streifen Lakmuspapier. Es blieb anfangs blau, sobald aber das Wasser in der Flasche, mit umgekehrter und im Wasser steckender Mündung, geschüttelt wurde, wurde es roth.

Eben das habe ich nachher bey Wiederholung des gleichen Versuchs gefunden, wenn das Wasser, was unter dem Gas stand, frisches Wasser, und noch nicht mit demselben geschüttelt war. Wenn aber das Wasser schon ein-

 mahl

mahl mit dem Gas geschüttelt war, so wurde Lakmus-papier augenblicklich roth, wie es in das Wasser kam.

Versuch 22.

Nachdem in dem Gas der Flasche N. 1. (Versuch 20.) der Phosphor nicht mehr leuchtete, brachte ich ein Stück frischen, so eben von seiner Rinde durch Abschaben befreyten, Phosphors in das Gas. Er dampfte und leuchtete nicht.

Sodann ließ ich von dem übrigen Salpeterstoffgas aus der Flasche N. 2. ungefähr einen Würfelzoll dazu gehen. Sogleich fieng der Phosphor wieder an zu dampfen und zu leuchten, wie vorhin.

Am folgenden Tage hatte das Dampfen und Leuchten aufgehört. Ich wusch daher das Gas wieder mit Brunnenwasser, wie bey dem achtzehnten Versuche, und nun dampfte und leuchtete der Phosphor von neuem.

Versuch 23.

Dieses dauerte aber nur zwo Stunden. Als er aufgehört hatte zu dampfen und zu leuchten, schüttelte ich das Gas, ohne den Phosphor aus der Flasche zu nehmen, mit dem noch in derselben befindlichen Wasser, welches ungefähr anderthalb Unzen betrug. Jetzt zeigten sich wieder leuchtende Dämpfe, gerade so, wie bey dem achten Versuche mit dem Unterschiede, daß hier auch der Phosphor wieder anfieng zu leuchten.

Drey

Drey Stunden nachher, da der Phosphor nicht mehr leuchtete, schüttelte ich das Wasser wieder; eine halbe Stunde nachher nochmahls. Es zeigten sich jedesmahl wieder leuchtende Dämpfe; aber der Phosphor leuchtete nicht wieder.

Zwo Stunden nachher öffnete ich die Flasche unter Wasser. So wie ich sie öffnete, zeigte sich schon wieder einiges schwaches Leuchten. Ich nahm den Phosphor heraus und schüttelte sie wieder. Der ganze Luftraum der Flasche wurde mit leuchtenden Dünsten erfüllt.

Als ich nun den Phosphor wieder hineinbrachte, leuchte und dampfte er von neuem, obwohl er noch naß war. Ich schüttelte die Flasche noch einigemahle, so daß der Phosphor ganz überschwemmt wurde; er leuchtete aber dennoch augenblicklich wieder.

Versuch 24.

Nachdem der Phosphor in der Flasche aufgehört hatte zu leuchten, ließ ich das übrige Gas wieder durch Wasser in ein cylindrisches Glas streichen, und stellte dies auf die Brücke der Wanne. Der wieder hineingebrachte Phosphor leuchtete und dampfte wieder, aber nur kurze Zeit, ungefähr eine Stunde lang.

Ich ließ das Gas wieder durch Wasser in ein anderes cylindrisches Gefäß streichen, und brachte den Phosphor wieder hinein. Er dampfte und leuchtete wieder.

Versuch 25.

Ich wiederholte diesen Versuch vom 21. Februar bis heute, da ich dieses schreibe, (am 8ten März) täglich einigemahle. Jedesmahl dampft und leuchtet der Phosphor in dem Gas wieder, nachdem es abgewaschen worden. Doch bemerke ich dabey, daß das Leuchten des Phosphors nach jedem Abwaschen immer kürzer dauert, und daß der Dampfstrom nicht mehr so stark abwärts treibt. Auch leuchtet der Phosphor noch immer alsbald, nachdem er in das Gas hineingekommen ist, ungeachtet seiner Benetzung. Am 26sten und 27sten Februar erfolgte die Wirkung gleichermaaßen, obwohl an diesen Tagen die Kälte immer unter dem Eispunkte war, und Stücken Eis in dem Wasser lagen, in welchem die Gefäße standen, und mit welchem sie bey dem Abwaschen gefüllt wurden. Jedesmahl, wenn das Gas, nachdem der Phosphor nicht mehr leuchtete, gewaschen wurde, zeigte sich Nebel über dem Wasser, auch, wenn das Gas vorher ganz hell gewesen war, und in niedriger (Frost-) Temperatur. Gegenwärtig habe ich die Wanne sammt den Gefäßen in mein Zimmer gestellt, weil die Kälte zu groß geworden, und das ganze Wasser zu Eis machen würde. Ich habe die Wanne mit Schneewasser gefüllt; der Erfolg ist aber noch immer derselbe, und das Gas nachdem es jetzt über 60 mahle zum Leuchten des Phosphors gedient hat, und wieder abgewaschen worden, leistet die gleiche Wirkung nach jedem Abwaschen noch immerfort.

Ver-

Versuch 26.

Da bey den oben erzählten über Queckſilber angeſtellten Verſuchen (10. 13. 14. 15. 16. 17.) der Phosphor in dem Salpeterſtoffgas nicht immerfort, ſondern nur eine Zeitlang leuchtete; ſodann wieder anfieng zu leuchten, wenn Lebensluft hinzukam, und nachher wieder aufhörte zu leuchten; ſo ſchien mir daraus um ſo mehr wahrſcheinlich, daß der Phosphor in dem Salpeterſtoffgas nur dann leuchte, wenn daſſelbe nicht völlig rein, ſondern mit einiger Lebensluft gemiſcht iſt. Daß das Queckſilber nicht ganz ſo hoch wieder hinaufſtieg, als es ſtand, ehe neue Lebensluft hinzugelaſſen wurde, erklärte ich mir daher, weil die zugelaſſene Lebensluft nicht ganz rein (nemlich aus Salpeter bereitet) war, mithin ſelbſt, nachdem der Phosphor aufgehört hatte zu leuchten, noch etwas Stickgas übrig ließ.

Um aber dieſe Sache genauer zu prüfen, bereitete ich mir aus rothem Queckſilberkalke eine reine Lebensluft, indem ich erſt ſo viel Luft, als der Raum der Retorte faſſen konnte, (atmoſpäriſche Luft,) beſonders heraustreten ließ, die nachherkommende Luft in kleinen cylindriſchen Gefäßen auffieng, und zu dem Verſuche, welchen ich jetzt erzählen werde, nur die letzte nahm.

Das Gas zu faſſen, bediente ich mich einer cylindriſchen Röhre von weißem Glaſe, welche ungefähr einen halben Zoll im Durchmeſſer hatte.

 Mein

Mein verehrungswürdiger Freund, Hr. Hofrath Mayer, hatte die Güte, nicht allein Zeuge dieser Prüfung zu seyn, sondern auch mir dabey sowohl in der genauern Beobachtung als in der Corrigirung nach dem verschiednen Stande des Barometers und Thermometers thätige Hülfe zu leisten, auch an der äußern Oberfläche des Cylinders eine in Pariser Linien genau abgetheilte Scale anzubringen.

Wir füllten die Röhre mit Quecksilber, ließen sorgfältig alle atmosphärische Luft heraus, und stellten sie auf die Brücke der mit Quecksilber gefüllten Wanne, welche in einem mäßig geheitzten Zimmer stand.

Die Höhe der Röhre von der Oberfläche des Quecksilbers in der Wanne war

48''',5.

Nach diesem Maaße will ich die Quantität des Gas's bestimmen, die in dem Gefäße enthalten war.

1) Wir ließen von dem abgewaschenen Salpeterstoffgas aus der Flasche N. 2. (Versuch 20.)

41''',5

hinein *). Daß hier 41''',5 und nicht gerade 41''' oder 42''' genommen wurde, ist blos zufällig, indem man beym Einlassen von Gas in ein enges Gefäß, dessen Höhe in kleine Grade getheilt ist, es nicht in seiner Gewalt hat, gerade so viel hineinzulassen, daß dasselbe bey der Gränze eines ganzen Grades stehen bleibt.) Das Barometer stand auf 27'',5'''. Ein

Reau-

*) Ich darf wohl nicht erst erinnern, daß ich unter ''' nicht Kubiklinien, sondern cylindrische Theile der Röhre verstehe, welche 1''' hoch sind.

Reaumürsches sehr genaues Thermometer auf 8°,5.

Sobald der Phosphor in das Gas kam, leuchtete und dampfte er, wie er bey allen vorigen Versuchen gethan hatte. Am andern Tage, als er zu leuchten aufgehört hatte, stand das Quecksilber (die Grade von oben herabgezählt) noch auf 41''',5. Das Barometer stand auf 27'',5''',6. Das Thermometer aber auf 13°. Setzt man nun den gleichen Barometer- und Thermometerstand vom vorigen Tage, so stand das Quecksilber auf

40''',6.

2) In dem nun übrigen Salpeterstoffgas leuchtete der Phosphor nicht mehr, auch nachdem er herausgenommen, abgetrocknet und wieder hineingebracht worden, nicht. Wir brachten in dasselbe von meiner Lebensluft (aus dem Quecksilberkalke) so viel hinein, daß das Quecksilber bis

47'''

fiel. Das Barometer stand, wie gesagt, auf 27'',5''',6. Das Thermometer auf 13.

Der Phosphor fieng sogleich an völlig zu leuchten und seinen Dampfstrom auszugießen. Das Quecksilber stieg schnell, und kam schon an demselben Abend, drey Stunden nachher, auf 43''',15.

Am folgenden Tage, nachdem der Phosphor aufgehört hatte zu leuchten, auch frischer nicht darin leuchtete, fanden wir, daß das Quecksilber ge-

rade da stand, wo es gestanden hatte, ehe die Lebensluft eingelassen war, nemlich auf

41‴,5.

Das Barometer stand noch eben da, wo es am Tage zuvor gestanden hatte. Das Thermometer auf 12°, also nur um einen Grad niedriger als gestern. (Dieser Unterschied beträgt in der Correktur nur $\frac{41 \cdot 5}{215}$, mithin nicht einmahl 0,2 einer Linie, ist also zu klein, um hier in Betracht zu kommen, wo man die Zehntheile jeder Linie blos mit dem Augenmaaß messen muß, und also nicht leicht seyn kann, daß das Quecksilber vorhin genau auf 41‴4 stand, obwohl es nach dem Augenmaaße beydemahle auf 41‴5 zu stehen schien.)

Es war also gerade die Lebensluft verzehrt worden und das Salpeterstoffgas übrig geblieben.

3) Am folgenden Tage, da das Barometer auf 27″,6‴, und das Thermometer auf 9° stand, stand das Quecksilber in der Röhre auf

41‴.

Wir brachten sodann wieder von derselben Lebensluft hinein, und zufälliger Weise gerade so viel, daß das Quecksilber bis

47‴

fiel. Der Phosphor leuchtete und dampfte nun von neuem in dem Gas, doch nicht so stark als gestern.

Am folgenden Tage, als das Barometer noch auf 27″,6‴, das Thermometer aber auf 14°,5 stand,

war

war der Luftraum, nach der Endigung des Leuchtens, auf 43''', mithin, wenn man die höhere Temperatur in Anschlag bringt, auf

42'''

vermindert. Es war also wieder nur die Lebensluft, nichts vom Salpeterstoffgas verzehrt. Daß der Luftraum sich nicht ganz bis auf 41''' wieder verminderte, leite ich daher, daß nach der Endigung des Leuchtens der Phosphor, zumahl in der genannten höhern Temperatur, doch fortfuhr auszudünsten, und diese Dünste das Volumen des Luftraums vermehrten.

* * *

Die Resultate dieser Versuche scheinen mir folgende zu seyn:

I) Der Phosphor dampft und leuchtet in dem Salpeterstoffgas, welches auf die oben beschriebene Art durch Verpuffung des trocknen Salpeters mit ausgeglüheten Kohlen bereitet worden, sowohl über Wasser, (Vers. 4. 5. 6.) als über Quecksilber (Vers. 10.).

II) Hingegen dampft und leuchtet er in diesem Gas nicht, wenn dasselbe, aus nicht ganz trocknem Salpeter und nicht ausgeglüheter Kohle bereitet, mit gekohltem Wasserstoffgas verunreinigt ist (Vers. 1. 2. 3.).

III) Er dampft und leuchtet in jenem Salpeterstoffgas I. auch in sehr niedriger Temperatur, die unter den Eispunkt geht. (Vers. 25.).

IV) Er dampft und leuchtet in diesem Gas alsbald, auch wenn er durch Wasser hineingeführt worden und noch naß ist. Er leuchtet alsbald in diesem Gas, obwohl er in der atmosphärischen Luft wegen der Nässe oder der niedrigen Temperatur nicht leuchtete. (Vers. 20. 25.).

V) Er dampft und leuchtet in diesem Gas stärker, als in der atmosphärischen Luft. Er dampft darin auf eine eigene Art, und giebt einen schmalen senkrecht abwärtsfahrenden Dampfstrom. (Vers. 5. 6. 10.).

VI) Er säuert sich in diesem Gas. (Vers. 21.).

VII) Das Dampfen und Leuchten des Phosphors in diesem Gas dauert nur eine Zeitlang. Alsdann hört er auf darin zu leuchten, und auch frischer Phosphor leuchtet alsdann nicht mehr in demselben. (Vers. 4. 5. 6. 10. 26.). Es ist also das Gas, was übrig bleibt, nachdem der Phosphor eine Zeitlang in demselben geleuchtet hat, unfähig, den Phosphor dampfen und leuchten zu machen.

VIII) Die Verminderung des Gas's I. durch das Dampfen und Leuchten des Phosphors (Vers. 5. 6. 26.) bis dahin, daß derselbe nicht mehr leuchtet, ist fast der Verminderung gleich, welche es durch salpeterhalbsaures Gas im Eudiometer erleidet. (Vers. 12.).

IX) Wenn man zu dem Gas VII. welches zum Dampfen und Leuchten des Phosphors nicht mehr fähig

ist,

ist, Lebensluft oder auch nur atmosphärische Luft in kleiner Quantität treten läßt, so dampft und leuchtet der Phosphor in diesem gemischten Gas wieder eben so, wie vorhin in dem Gas I. (Vers. 14. 15. 16. 17. 18.).

X) Wenn man zu dem Gas VII. in welchem der Phosphor nicht mehr dampft und leuchtet, reine Lebensluft aus rothem Quecksilberkalke gehen läßt, so wird durch das Dampfen und Leuchten desselben der Luftraum gerade um so viel vermindert, als der Raum der zurückgelassenen reinen Lebensluft beträgt. (Vers. 26.).

XI) Hingegen wird eben dieses Gas VII. in welchem der Phosphor nicht mehr dampft und leuchtet, wieder fähig, den Phosphor dampfen und leuchten zu machen; wenn es mit Wasser gewaschen wird (Vers. 19.), auch, wenn das dazu dienende Wasser vorher lange gekocht worden (Vers. 20). Dies geschieht nicht nur einmahl, sondern man kann dieses vielemahle wiederholen, und nach jedesmahligem Waschen erhält das Gas die Eigenschaft des Gas's I. wieder. Aber je öfter die Wiederholung geschieht, desto kürzere Zeit dauert das Dampfen und Leuchten des Phosphors (Vers. 23. 24. 25.)

Vergleicht man alle diese Resultate mit einer andern, so wird man wahrscheinlich geneigt, anzunehmen, daß der Phosphor im reinen Salpeterstoffgas nicht leuchte, sondern nur in einem sol-

solchen, was noch einige Lebensluft enthält. Aus VII. IX. und zumahl aus X. scheint dieses fast klar zu seyn. Daß der Phosphor in dem Gas leuchtete, so wie es bereitet war, kann von der wenigen atmosphärischen Luft herrühren, welche noch im Gefäße oder in der Röhre blieb.

Ich bin jedoch weit entfernt, dies durch jene Versuche schon für ausgemacht zu halten, und erwarte, ohne Partheylichkeit für irgend eine chemische Sekte, was künftige Versuche noch zeigen werden. So viel ist indessen hier merkwürdig, daß der Phosphor in dem genannten Gas stärker dampft und leuchtet, als in der atmosphärischen Luft. Muß etwa das Oxygene sehr mit Salpeterstoffgas verdünnt seyn, wenn es so stark auf den Phosphor wirken soll?

Man wird es schwierig finden zu erklären, wie es zugehe, daß der Phosphor in dem Gas, in welchem er nicht mehr leuchtete, — wieder leuchtete, nachdem es mit Wasser gewaschen war. Wurde vielleicht hier das Wasser zersetzt, und gab Oxygene her?

Diese Frage gewiß zu bejahen oder zu verneinen, werden erst noch andre und mancherley Versuche anzustellen seyn. Indessen erkläre ich mir die Sache fürs erste so.

Es kann Stickgas geben, welches weder zum Athmen noch zur Unterhaltung des Verbrennens der meisten brennbaren Körper dient, und dennoch einige

Lebens-

Lebensluft enthält, vermöge deren es fähig ist, den Phosphor leuchten und dampfen zu machen.

Wir wissen aus Hrn. Prof. Göttlings Versuchen, daß der Phosphor in dem Stickgas leuchte, welches aus Wasserdämpfen entsteht, die durch glühende thönerne Röhren gehen. Dieses Stickgas wird vielleicht ein solches seyn.

Wenn nun in dem Salpeterstoffgas, was auf die beschriebene Weise bereitet worden, der Phosphor nicht mehr dampft noch leuchtet, so fährt er doch fort, zu verdünsten, und der Luftraum wird also mit gasartigem Phosphor erfüllt. Dies zeigte der Blitz, welcher aus dem über Quecksilber stehenden Gefäße herausfuhr, als ich es aufhob (Vers. 18.), und welcher wahrscheinlich entstand, indem der zu Gas ausgedehnte Phosphor anfieng zu leuchten, als er mit dem Oxygene der Atmosphäre in Berührung kam.

Wie das Wasser in den auf diese Weise mit Phosphorgas erfüllten Luftraum kommt, so wird das Wasser zersetzt *); der gasartige Phosphor säuert sich, und es entsteht unvollkommene Phosphorsäure, welche sich als Nebel zeigt (Vers. 20.).

Dadurch erfolgt eben solche Zersetzung des Wassers, nemlich eines kleinen Theils desselben, als wenn es durch eine glühende thönerne Röhre geht; es wird dieser

*) Vielleicht kann der gasartige Phosphor das Wasser allein zersetzen, da hingegen der tropfbare es nur mit Hülfe des Alkali oder Kalkes thut.

ser zersetzte Theil des Wassers zu einer Art von Stickgas, welches so viel Sauerstoffgas hält, daß der Phosphor in ihm eine Zeitlang leuchten kann.

Nimmt man die Hypothese des Hrn. Hofrath Mayer *) dermaßen an, daß das Stickgas, wie das Wasser, aus Oxygene und Hydrogene, nur in einem andern Verhältnisse, als das Wasser **), bestehe, so wird sich jener Proceß um so leichter erklären lassen. Es ist mir überhaupt sehr wahrscheinlich, daß das Salpeterstoffgas, das Wasser, die Salzsäure, die Salpetersäure, das flüchtige Alkali, die atmosphärische Luft, alle aus einerley Grundstoffen, nur in verschiednem Verhältnisse und in verschiedner Modification, bestehe.

Uebrigens will ich nur noch einige Leser daran erinnern, daß schon Priestley ***) fand, wie mancherley verdorbene Luft durch Waschen mit Wasser wieder zum Athmen rc. tauglich wurde.

*) Ueber den Regen, in Grens Journal der Physik. B. 5. S. 381.

**) Welches bekanntlich ohne zersetzt zu seyn, oder ohne mit einer andern Gasart gemischt zu seyn, keine bleibende Gasart giebt.

***) Versuch über verschiedne Gattungen der Luft. B. 1. S. 93.

III.

Von der Bildung der Säuren.

Vom Herrn Hofrath Gmelin. *)

Die vierte Säure, von welcher man glaubt, es sey bis zur Exidenz erwiesen, daß sie Lebensluft als Bestandtheil in sich habe, ist die Schwefelsäure, oder, wie sie sonst gewöhnlicher genannt wurde, die Vitriolsäure.

Die Beweise sowohl, worauf sich diese Meinung stützt, als die Zweifelsgründe dagegen, sind beynahe dieselben, wie bey der Phosphorsäure. Bey einigen Versuchen scheint sich die Säure aus ihren Bestandtheilen, Schwefel und der Grundlage der Lebensluft, zu bilden, bey andern in diese zersetzt zu werden.

Auch der Schwefel stellt nur unter den Umständen, unter welchen sie sich bey dem Phosphor zeigt, Säure dar; sie bleibt nemlich zurück, wenn er brennt, und zwar zu gleicher Zeit, da die darüberstehende gemeine oder Lebensluft im Anfange beträchtlich abnimmt, mit Zuwachs an Gewicht; diesen Zuwachs wagte Lavoisier **) nicht, durch seine Versuche genau zu bestimmen; der H. Geh. H. Girtanner ***) giebt ihn so

*) Chem. Annalen 1796. B. 1. S. 395.

**) Der Schwefel nehme um zwey- bis dreymahl seines Gewichts zu. Neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 5. S. 135.

***) a. a. O. S. 54.

so an, daß acht Theile brennenden Schwefels achtzehn Theile aus der Luft anziehen, also 26 Theile Schwefelsäure aus 18 Theilen von der Grundlage der Lebensluft und 8 Theilen Schwefel bestehen *); Hr. Berthollet **) sucht durch mehr verwickelte Versuche zu zeigen, daß 89 Grane Schwefel 124 Säure, Hr. Oberk. Wiegleb ***), daß ein halbes Loth Schwefel drey Grane über ein Loth Schwefelsäure giebt.

Wenn gleich Lavoisier †) wahrgenommen hat, daß auch hier die Luft, worin der Schwefel brennt, dem Umfange und Gewichte nach in eben dem Verhältniß abnimmt, in welchem die zurückbleibende Säure an Gewicht zunimmt, so gesteht er doch, daß die gemeine Luft durch brennenden Schwefel nie aller Lebensluft beraubt werden könne, sondern daß die Flamme verlösche, und, so wie diese verlöscht, die Bildung der Säure aufhöre, wenn der achte oder zehnte Theil der in der gemeinen befindlichen Lebensluft verzehrt ist.

So versichert Scheele ††), der Schwefel werde auch zu Schwefelsäure, wenn man ihn mit rauchendem Sal-

*) In einem andern Versuche S. 55. 56. berechnet er jedoch, daß ein halbes Loth der stärksten Pottasche, in Mittelsalz verwandelt, mit Kohlenstaub gleichförmig vermischt und geglüht, zu der dabey sich zeigenden Luftsäure nicht mehr als neuen Grane dieser Grundlage beytrage.

**) Chem. Annal. 1789. B. 1. S. 334. ff.

***) Ebend. 1792. B. 1. S. 411.

†) a. a. O.

††) Abhandlung von Luft und Feuer. S. 96.

Salpetergeist in die Wärme setze, und die flüchtigern Theilchen der Mischung zerstreue, Chaptal *) und Berthollet **), wenn man Salpetersäure über Schwefel abziehe, obgleich dieser Versuch Hrn. Hofr. Hildebrandt ***) nicht gelingen wollte, indem nemlich der Schwefel die Grundlage der Lebensluft aus der Salpetersäure, welche voll davon ist, in sich zog, so wie der Schwefel auch, wenn man ihn mit Braunstein, der so reich an Lebensluft ist, in das Feuer bringt, zwar nicht die vollkommene, aber doch die sogenannte flüchtige Schwefelsäure darstellt †), was inzwischen mit andern Metallkalken, welche diese Luft auch in sich haben, nicht gelingt ††); oder, wenn man ihn mit Salpeter verpuffen läßt, ein aus der laugenhaften Grundlage von diesem und Schwefelsäure bestehendes sogenanntes Glaserisches Polychrestsalz zurückläßt. So nimmt auch der Luftzünder, (der dadurch vornemlich, daß er sich, so wie er mit gemeiner oder Lebensluft in Berührung kommt, von selbst entzündt, vom Schwefel abweicht) inden er brennt, und dem Luftkreise fast allen seinen Antheil an Lebensluft entreißt, eine saure Be-

schaffen-

*) Memoir. de l'Academ. des Scien. à Paris. Jahrg. 1779. S. 454.

**) a. a. O.

***) Chemische Annalen 1792. B. 2. S. 56-61.

†) Scheele a. a. O. S. 149.

††) B. Tromsdorff Journal der Pharmacie Leipz. 8. B. 2. H. 2. 1795. S. 108.

schaffenheit an, und wird wieder zu einer Art Alaun *); so giebt eine Mischung von Schwefel und Eisenfeile, wenn man sie mit Wasser zu einem steifen Teig angerührt hat, nachdem sie sich erhitzt und geglüht hat, Eisenvitriol **); so Schwefelleber, sie mag mit feuerfestem Laugensalze oder mit Kalk bereitet seyn, wenn man sie in offenem Feuer lange genug röstet, sogenannten vitriolischen Weinstein, Glaubersalz oder Gips ***); so flüssige Schwefelleber, sie mag nun mit Kalkwasser †) oder Aetzlauge ††) bereitet seyn, wenn sie eine Zeitlang an der Luft gestanden, und aus dieser die Lebensluft ausgezogen hat, Gips und vitriolischen Weinstein.

Aus diesen Versuchen schließt also Lavoisier und seine Nachfolger, Schwefelsäure sey nichts anders, als Schwefel mit der Grundlage der Lebensluft gebunden.

Allein nicht zu erwähnen, daß der Schwefel auch ohne alle gemeine oder Lebensluft, wenn er mit $\frac{8}{11}$ Kupferfeile vermischt, und von allen Seiten mit Quecksilber umschlos-

*) Lavoisier neueste Entdeckung. in der Chemie. B. 5. S. 167. ff.

**) Baume' a. a. O. B. 2. S. 611. ff.

***) Stahl Opusc. chem. phys. medic. Hal. 1715. 4. S. 317. ff. Lavoisier a. a. O.

†) a. a. O. S. 8. 12.

††) Ebend. a. a. O. S. 7. 8. 11. 13.

schlossen bis zu einer gewissen Stufe erhitzt wird *), Säure darstellt, daß er sie überhaupt erst in der Hitze, bey welcher er brennt, darstellt **), wenn er den Stoff, den er mit andern verbrennlichen Körpern gemein hat, abgegeben hat, daß er aber diese Stufe von Hitze eher annimmt, wenn er mit gemeiner oder Lebensluft in ungehinderter Gemeinschaft ist, oder diese aus einem andern Körper, z. B. Braunstein, einschlukken kann, weit schwerer, wenn zu gleichem Zwecke Salpetersäure gebraucht wird; nicht zu erwähnen, daß der größte Theil des vermehrten Gewichts auf die Rechnung der wäßrigten Feuchtigkeit kommt, welche der Schwefel, wenn er brennt ***), so wie der Luftzünder †), aus dem Luftkreise anzieht, so finden hier eben die Gründe für die Meinung Statt, daß die Säure schon im unzersetzten Schwefel stecke, aber in einem andern Stoff ungehüllt sey, die ich bey Gelegenheit der Phosphorsäure aufgeführt habe, und es

 kann

*) Deiman, van Trooſtwyk, Nieuwland, Bondt und Laurenburgh chemisch. Annal. 1793. B. 2. S. 392. S. Trommsdorff a. a. O. S. 105.

**) Daß er doch mit Eisen gebunden, wie in den Schwefelkiesen, schon in der gewöhnlichen Wärme des Luftkreises, indem er aus diesem Lebensluft eingeschluckt, in Säure übergehe, hat Lavoisier (neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 5. S. 494. ff.) durch Versuche erwiesen.

***) Journal de physique. B. 3. 1774. Mars. p. 185. ff.

†) Scheele a. a. O. S. 104.

kann ihr hier so wenig als dort, der Mangel an Kennzeichen der Säure im Schwefel, oder das vermehrte Gewicht dessen, was nach dem Abbrennen zurückbleibt, im Wege stehen: denn ob ich gleich nicht mit Hrn. Oberk. Wiegleb *) dem Brennstoff ein negatives Gewicht zuzuschreiben geneigt bin, so wird es doch, wie schon zuvor erwähnt ist, wenn man annimmt, er habe, wie z. B. das entzündbare Gas, ein viel geringeres, als die Lebensluft, nicht schwer zu erklären seyn, warum der Schwefel, wenn er gleich dabey etwas verlohren hat, nach dem Brennen einen Zuwachs an Gewicht zeigt.

Man wird vielleicht auch hier einwenden, es finde sich von dem Stoff, in welchen die Schwefelsäure eingehüllt seyn soll, weder in dem, was nach dem Verbrennen zurück bleibt, noch in der Luft, worin es vorgieng, eine Spur; ich möchte nicht darauf antworten, daß nach dem Verbrennen des Schwefels in gemeiner Luft nie das bloße reine Stickgas derselben übrig bleibt, so wenig als das, was nach dem Verbrennen des Schwefels in Lebensluft von Luft übrig bleibt, bloße Lebensluft ist, daß also jener Stoff in beyden Rückständen sich finden könnte; er kann auch in Gestalt von Flamme eben so wohl als der feine Licht- und Wärmestoff durch die Löcherchen der Gefäße, die ihn einschließen sollten, davon gehen.

Es befremdet ferner, wie ich schon in der Geschichte der Phosphorsäure erwähnt habe, daß der Schwefel,

*) a. a. O. S. 411. 412.

fel, ein so leicht entzündbarer Körper, durch die Gesellschaft eines andern, welcher die Quelle alles Lichts und aller Wärme seyn soll, alle seine Entzündbarkeit verlieren, und davon selbst im heftigsten Feuer, worin er in Dämpfen aufsteigt, also so vielen Wärmestoff eingeschluckt hat, als zur Wiederherstellung der luftähnlichen Gestalt nöthig ist, keinen Schatten davon zeigt; es ist schwer zu erklären, wie sich der Schwefel, (der sonst bey einer Hitze, die nicht viel stärker ist, als diejenige des kochenden Wassers, als Dampf aufsteigt,) wenn er mit Lebensluft gänzlich gesättigt wird, so verändert, daß er nun darzu einer Hitze von 600° bedarf: und es ist eher zu vermuthen, diese Veränderung beruhe nicht blos darauf, daß der Schwefel Lebenslufe angezogen hat, sondern eben so wohl darauf, daß er einen Stoff verlor, auf welchen sich jene Eigenschaften gründeten.

Auch was jene verwickelte Versuche betrifft, in welchen mancherley Arten sogenannter Schwefelleber zu vitriolischen oder schwefelsauren Mittelsalzen werden, so läßt sich, wenn gleich Lavoisier auch hier zuweilen eine Zunahme an Gewicht wahrgenommen hat, nicht erweisen, daß jene Umwandlung blos darauf beruhe, daß der Schwefel aus der Luft, in welcher sie vorgeht, die Grundlage der Lebensluft einschluckt, und an keinen Verlust eines Grundstoffs, der zuvor im Schwefel steckte, zu gedenken sey.

Noch erwähnt Hr. Guyton de Morveau *) eines Versuchs, welcher diese Zusammensetzung der

*) Bey Hermbstädt a. a. O. B. 1. S. 313.

Säure zu erweisen, dienen soll; er erhielt nemlich, wenn er Wasser in Tropfen auf geschmolzenen Schwefel fallen ließ, entzündbares Gas, und fand nun in dem zurückgebliebenen Schwefel freye Säure; beydes erklärte er sich aus der Zersetzung des Wassers, und die Bildung der Säure aus der Verbindung seiner Lebensluft mit Schwefel. Da inzwischen diese Zusammensetzung des Wassers noch nicht zur Evidenz erwiesen ist, so erhellt daraus, wie weit dieser Versuch diese Erklärung zulasse, und der Vermuthung im Wege stehe, es könnte ein Theil des Schwefels schon vor dem Eintropfen des Wassers zu Säure geworden seyn.

Man führt aber nicht blos synthetische, sondern auch analytische Beweise zur Begründung der Meinung an, die Schwefelsäure bestehe aus dem ganzen Schwefel und der Grundlage der Lebensluft.

So erhielt Lavoisier *) aus dem metallischen Salze, welches Quecksilber mit Vitriolsäure erzeugt, bey heftiger Hitze in verschlossenen Gefäßen außer Quecksilber und einer großen Menge sauren Schwefelgas viele Lebensluft, welche doch nur von dieser Säure kommen konnte; Hr. Ritt. Landriani **) aus gelbem Präcipitat, Hr. Volta ***) und Priestley

*) Neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 5. S. 163. ff.

**) Opusc. fisico-chemic. B. 1. S. 157.

***) Bey Priestley experim. and observat. relat. to various branches of natur. philosophy, B. 1. S. 211.

ley *) aus Alaun, der letztere auch aus grünem **), weißem ***) und blauem †) Vitriol, so wie aus mehreren Metallkalken, welche er mit Vitriolsäure benetzt hatte ††), bey heftiger Hitze Lebensluft.

Auch zersetzt sich diese Vitriolsäure in ihre Bestandtheile, wenn sie mit beynahe irgend einem entzündbaren Körper versetzt in eine etwas stärkere Hitze gebracht wird; indem sich nemlich ihre Lebensluft mit dem Kohlenstoff oder entzündbarem Gas vereinigt, zeigt sich der andre Bestandtheil nun davon entblößt, nemlich der Schwefel. Bringt man ungebundene oder mit Pottasche gesättigte Vitriolsäure, so daß sie von allen Seiten von entzündbarem Gas umgeben ist, in den Brennpunkt einer Glaslinse, so wird sie zu Schwefel oder Schwefelleber †††). Bringt man Vitriolsäure, die ihrer Feuchtigkeit, so viel möglich, beraubt ist, mit Kohlenstaub a), Mohnsaft b), getrocknetem Blu-

*) a. a. O. B. 3. S. 224.

**) a. a. O. B. 1. S. 201. 215-226.

***) a. a. O. S. 228-230.

†) a. a. O. S. 227. 228. und Experim. and. obferv. on different kinds of eir. II. Sect. 4.

††) Experim. and obferv. relat. to various branch. of natur. philof. B. 1. S. 219-225. 227-229. 231-235.

†††) Priestley a. a. O. S. 22. 23.

a) Baume' a a. O. B. 1. S. 231. 232.

b) Fr. Hoffmann obferuat. phyfico-chymic. felect. Hal. 1736. 4. L. III. S. 279.

Blute *) oder andern thierischen oder Gewächsstoffen, die zu Kohle gebrannt, werden können in verschlossenen Gefäßen in starke Hitze, so erhält man Schwefel; sogar aus ihrer Verbindung mit Oehlen **) und Weingeist, wie denn Hr. Hofr. Hildebrandt ***) selbst aus der Vitriolnaphtha Schwefel erlangt hat; brennt man Kohlenstaub †), Koth von verschiedenen Thieren ††), Honig †††), Zucker a), Meel b), Ruß

*) Lemery neues chemisch. Archiv. B. 1. S. 141.

**) R. Boyle Chemist. sceptic. Roterod 1668. 12. S. 197. Geoffroy chemisch. Archiv. B. 2. S. 284. ff. H. Börhaave Element. chem. B. 2. S. 434.

***) Chemisch. Annal. 1795. B. 1. S. 195.

†) Scheele a. a. O. S. 102. ff. und chemisch. Annalen 1786. B. 1. S. 483. ff. Bewly bey Priestley Experim. and observat. on different Kinds of air. B. 1. append. S. 480. Leonhardi in seiner deutschen Uebersetzung des chymischen Wörterbuchs von Macquer. B. 4. S. 120.

††) Homberg neues chem. Archiv. B. 1. S. 59. ff. 65. ff. 77. ff.

†††) Lemery ebend. S. 42.

a) Lavoisier neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 5. S. 167. ff.

b) Lemery a. a. O. J. A. Göritz Act. Acad. Caes. Natur. Curios. Norimb. 4. B. 1. 1727. obs. 71. S. 122. Gohlius Act. medicor. Berlinens. B. 1. S. 69. ff. Leutmann Vulcanus famulans. §. 34. S. 23. du Suvigny Memoir. présentés à l'Académie des scienc. à Paris par des savans étrangers. B. 3. S. 180.

Ruß *), Bernstein **) und andre verbrennliche Stoffe mit Alaun ***), Vitriol †), Glaubersalz ††) oder sogenanntem vitriolischem Weinstein †††), so entsteht mit dem Luftzünder zugleich Schwefel, und nimmt man zu diesen Versuchen solchen vitriolischen Weinstein a), Glaubersalz b), Gips c), Schwerspath d), oder Bit-

*) H. -- r Sammlung vermischter Abhandlungen jetzt lebender Scheidekünstler. Hamburg 1782. 8. N. 5.

**) Stockar v. Neuforn diss. de succino. Lugd. Bat. 1760. S. 23.

***) Homberg a. a. O. Lemery a. a. O. Kjällander diss. de phosphoris ex cerebro. Giessae 1719. J. A. Göritz a. a. O. Scheele a. a. O. Lavoisier a. a. O. Göttling Beyträge zu den chemischen Annalen B. 1. Heft 1. S. 60. ff.

†) Homberg a. a O. S. 59. ff. du Suvigny a. a. O. Bewly a. a. O. B. 3. append.

††) du Suvigny a. a. O. Bewly a. a. O. B. 1. append. S. 480.

†††) du Suvigny a. a. O. Bewly a. a. O. Scheele chemisch. Annal. a. a. O.

a) Stahl a. a. O. S. 320. ff. Hermbstädt bey Lavoisier System rc. B. 1. S. 277.

b) G. R. Glauber l. de tribus principiis. S. 17. Stahl a. a. O. S. 324. ff. Fr. Hoffmann a. a. O. S. 280. 281.

c) Lavoisier Memoir. présentés à l'Academ. des scienc. à Paris par des savans étrangers. B. 5. S. 341. ff.

d) de Morveau Nouv. Memoir. de l'Academ. des sciences á Dijon. Sem. 1. Jahrg. 1782. S. 159. ff.

tersalz *), bald diese bald jene Art Schwefelleber. Bringt man reinere Schwefelsäure mit Metallen **), vornemlich Zinn ***) oder Eisen †), in stärkere Hitze, so steigt Schwefel auf, auch in vielen der erwähnten und ähnlichen Versuchen sogenannter flüchtiger Schwefelgeist oder saures Schwefelgas, welche beyde, man mag sie nun für eine unvollkommene Schwefelsäure halten, welcher noch ein zu ihrer völligen Sättigung nöthige Theil der Lebensluft fehlt ††), oder, da sie unter verschiednen Umständen ihren Schwefel fallen lassen †††), für Schwefelsäure, welche noch Schwefel in sich aufgelöst hat a), eine Zersetzung derselben in Schwefel und Lebensluft anzuzeigen scheinen; sogar hat neuerlich H. D. Scherer b) bemerkt, daß ganz reine und farbenfreye Vitriolsäure im Sonnen-

*) Fr. Hoffmann a. a. O. S. 281.

**) J. Chr. Kühnst Act. Acad. Caes. Natur. Curios. Vol. V. 1740. obs. 97. S. 345.

***) Monnet nouveau system. de mineralog. Bouillon. 1779. 8. S. 563. Leonhardi a. a. O. B. 1. S. 638.

†) Baume' a. a. O. B. 2. S. 236.

††) Lavoisier neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 5. S. 167.

†††) Priestley experim. and observat. relating to various etc. B. 1. S. 124. ff. B. 3. S. 159. ff.

a) Baume' a. a. O. B. 1. S. 236.

b) Grundzüge der neuern chemischen Theorie. Jena 1795. 8. S. 114.

nenlichte Lebensluft mit saurem Schwefelgas vermischt von sich giebt.

Die erzählten Versuche zeigen allerdings, daß in der gemeinen Vitriolsäure, sie mag aus Schwefel oder Alaun, oder einer oder der andern Art von Vitriol genommen seyn, Lebensluft stecke, und, wenn sie, mit andern Körpern versetzt, in heftigere Hitze kommt, daraus getrieben werde, aber nicht, daß die Lebensluft zur Bildung dieser Säure durchaus nothwendig sey, daß der Schwefel nichts von der Säure enthalte, sondern diese erst aus seiner Verbindung mit der Grundlage der Lebensluft entspringe.

Auch läßt sich aus den angeführten Versuchen nicht geradezu schließen, daß der Schwefel, welcher sich offenbart, wenn reine oder gebundene Vitriolsäure mit einem verbrennlichen Stoff im Glühefeuer zusammenkommt, aus ihr gleichsam gefällt werde.

Denn wenn ich auch zugeben wollte, daß sich, wenn zu diesen Versuchen entzündbares Gas kommt, immer nach Vollendung derselben Wasser zeigt, so müßte zuvor erwiesen werden, daß dieses nicht zuvor im entzündbaren Gas gesteckt habe, sondern erst aus dessen Verbindung mit der Lebensluft entsprungen sey; ob ich gleich nicht läugne, daß, wenn man sich einer passenden Geräthschaft bedient, bey der Behandlung der Vitriolsäure oder der sie enthaltenden Salze mit Kohlenstaub oder andern sich leicht verkohlenden Stoffen in stärkerer Hitze Luftsäure *) zum Vorschein kommt, so

*) Hermbstädt a. a. O.

so könnte auch diese schon gebildet in diesen Körpern stecken, und nun erst ausgetrieben werden; auch ist es nicht unumstößlich erwiesen, daß wenigstens in diesen Beyspielen Lebensluft darzu nöthig ist.

Auch mag es seyn, daß bey dieser Darstellung des Schwefels das Gewicht zuweilen abnimmt, woraus man schließt, es sondere sich etwas ab, was zuvor mit dem Schwefel verbunden war, und es sey ungereimt zu behaupten, es trete etwas hinzu; allein darauf läßt sich leicht antworten, daß eines das andre nicht ausschließt, und die Schwefelsäure zu gleicher Zeit, da sie einen mit sich verbundenen Stoff fahren läßt, dessen Gewicht größer war, einen andern anzieht, dessen Gewicht geringer ist.

Es ist wenigstens merkwürdig, daß diese angebliche Zersetzung der mehr oder minder vollkommenen Vitriolsäure nur dann geschieht, wenn sie bey einer bestimmten Hitze mit einem entzündbaren Stoff oder einem Metall, das noch seinen Glanz unversehrt hat, in Berührung kommt; daß eines von beyden nöthig ist, gestehen die meisten Freunde der entgegengesetzten Meinung, freylich, sagen sie, nicht deswegen, daß sie von dem ihrigen der Säure etwas abgeben, um Schwefel zu bilden, sondern daß sie vermöge der starken Anziehungskraft, welche sie auf die Lebensluft äußern, diese vom Schwefel losreißen; inzwischen habe ich oben schon gezeigt, daß eben diese Anziehungskraft, welche alle verbrenuliche Körper und Metalle auf die Lebensluft oder vielmehr ihre Grundlage äußern, wahr-

wahrscheinlich auf einem ihnen allen gemeinschaftlichen Grundstoff beruhe; was ich darüber bey Gelegenheit der Phosphorsäure gesagt habe, gilt auch hier.

Wenn auch die Erfahrung anderer bestätigen sollte, daß auch die Lichtstrahlen aus Vitriolsäure Lebensluft und saures Schwefelgas los machen, so würde ich doch Bedenken tragen, daraus zu folgern, daß sie dadurch wirklich in ihre Bestandtheile zersetzt wird; denn die ausströmende Lebensluft beweist nichts, als daß die an der gemeinen Vitriolsäure hängende Lebensluft sich vermöge der Anziehungskraft des Lichtstoffs los macht, und einen Theil des Lichts, selbst mit einem Theil der Säure verbunden, Schwefel macht, der nun mit einem geringen Theil der noch unzersetzten Säure als Schwefelgas aufsteigt.

Wenn ferner alle, und vornemlich die vollkommene Schwefelsäure, aus Lebensluft und Schwefel besteht, wenn bey jeder Auflösung das Metall der Säure einen Theil seiner Lebensluft entreißt, wie Lavoisier behauptet, warum sondert sich bey jeder Auflösung eines Metalls in Vitriolsäure nicht der Schwefel ab, der sein Bindemittel, die Lebensluft, verloren hat?

Nach allem diesen scheinen mir diejenigen der Wahrheit näher zu kommen, welche mit Hrn. Berthollet *) Hrn. Dr. Richter **), und Hrn. Oberk. Wieg-

*) Chem. Annalen 1789. B. 1. S. 333.

**) Kritik der antiphlogistischen Chemie.

Wiegleb *) sich vorstellen, der Schwefel bestehe aus Brennstoff, oder mit welchem gefälligern Namen man diesen Stoff bezeichnen will, und einem andern, den er mit der Vitriolsäure gemein hat, und welcher, wenn er durch Entzündung oder auf eine andre Weise den erstern verloren hat, aus der Luft die Grundlage der Lebensluft, mit welcher er zu Säure wird, einsaugt, so wie Kalkerde, erst, wenn sie durch das Feuer ihrer Luftsäure und ihres Wassers beraubt und loser geworden ist, aus dem Luftkreise wieder Luftsäure und Feuchtigkeit einsaugt.

Eben so verhält es sich mit der Arsenikfäure, von welcher man aus den gleichen Gründen behauptet, sie bestehe aus Arsenik und Lebensluft; treibt **) man in einem mit Lebensluft gefüllten Gefäße Arsenikmetall oder weißen Arsenikkalk im Feuer, oder, wo man denn immer zugleich Salpetergas bekommt, behandelt man den weißen Arsenik mit Königswasser ***) oder Salpetersäure †), welche beyde einen Theil ihrer Lebensluft darin absetzen, so erhält man, mit einem beträchtlichen Zuwachs an Gewicht ††), reine Arseniksäure; läßt man Arsenik mit Salpeter, der ihm denn auch

*) Chem. Annal. 1795. B. 2. S. 516. 517.

**) Hermbstädt a. a. O. B. 1. S. 363.

***) Scheele neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 3. S. 125. ff.

†) Berthollet a. a. O. S. 339.

††) Die auf 144 Theile Arsenik etwa 63 beträgt. Berthollet a. a. O.

auch seine Lebensluft mittheilt, verpuffen *), oder destillirt ihn damit **), so erhält man sie durch dessen Laugensalz in Mittelsalz verwandelt; und so wie Schwefelsäure zu Schwefel, so wird auch sie zu Arsenik, so bald sie im Feuer mit einem verbrennlichen Körper oder mit einem Metall in Berührung kommt ***); sogar, wenn man ihr in einer Retorte, an welche man eine Blase festgebunden hat, stärkere Hitze giebt, giebt sie Lebensluft und weißen Arsenikkalk, der nicht offenbar sauer ist †).

Allein die Zweifel, welche der angeführten Folgerung bey den vorhergehenden Abschnitten im Wege standen, finden auch hier Statt.

Eben das gilt auch von der Säure des Wasserbley's und des Wolframs; denn die erstere wird entweder durch wiederholtes Abziehen der Salpetersäure über Wasserbley ††) oder durch Schmelzen des Wasserbley's mit mineralischem Laugensalze, und durch Eintröpfeln von Salpetersäure in die Auflösung dessen, was nach diesem Schmelzen zurückbleibt †††), oder durch Brennen des Wasserbley's a), oder durch Verpuffen

*) Baume' a. a. O. B. 2. S. 241. 242.

**) Ebend. a. a. O. S. 243. 244.

***) Scheele a. a. O.

†) Ebend. Abhandl. von Luft und Feuer. S. 43.

††) Ebend. neueste Entdeckungen in der Chemie. B. 4. S. 176. ff.

†††) Hermbstädt a. a. O. B. 1. S. 365. 366.

a) Ilsemann chemisch. Annal. 1787. B. 1. S. 407. 408.

puffen desselben mit Salpeter *); die letztere aber erhalten, wenn man Schwerstein **) oder Wolfram ***) entweder mit Pottasche schmelzt, und, nachdem man das, was im Tiegel zurückbleibt, in Wasser aufgelöst und dieses durchgeseiht hat, Salpetersäure †), oder wenn man ihn mit Salpeter schmelzt und in den aufgelösten Rückstand Kochsalzsäure tröpfelt ††), oder wenn man ihn zu wiederholten mahlen mit †††) Kochsalz- oder Salpetersäure a) kocht, was zurückbleibt, in äzendem Salmiakgeist auflöst, und aus diesem wieder durch Salpetersäure niederschlägt.

Wie weit die übrigen Säuren, vornemlich diejenigen, die zu den andern Naturreichen gehören, von der Lebens-

*) Hermbstädt a. a. O. S. 366.

**) Scheele neueste Entdeckung. in der Chemie. B. 10. S. 209. ff. T. Bergmann Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. nya Handling. B. 2. Jahrg. 1781. S. 95. Hermbstädt a. a. O. S. 370.

***) J. J. and F. d'Elhujar chemical analysis of Wolfram, and examination of a new metal; translated from the spanisch. by Ch. Cullen. Lond. 1785. 8. Sect. IV-VI. S. 26-41. Chemisch. Annal. 1786. B. 2. S. 3. ff. 114. ff. 1789. B. 1. S. 387. ff. 496. ff. Wiegleb ebend. 1786. B. 1. S. 300.

†) Scheele und Bergmann a. a. O. d'Elhujar a. a. O. Sect. IV. u. VI.

††) Wiegleb a. a. O.

†††) d'Elhujar a. a. O. Sect. V. S. 30.

a) Hermbstädt a. a. O.

Lebensluft abstammen, werde ich zu einer andern Zeit untersuchen.

IV.

Versuche über die Hervorbringung künstlicher Kälte.

Vom Hrn. Prof. Lowitz.

---

§. 1. Bisher erregte man die größte künstliche Kälte durch Hülfe der Säuren; indem man solche entweder mit Schnee vermischte, oder Neutralsalze in ihnen auflößte. Auf letzterem Wege ist es Hrn. Apotheker Walker in Oxfort gelungen, selbst im Sommer das Quecksilber zum Gefrieren zu bringen *). Ich habe mir viele Mühe gegeben, die Versuche des Hrn Walker mit möglichster Genauigkeit nachzumachen, doch war ich nie im Stande die Kälte dadurch höher als — 13° Reaumür zu treiben, welches also vom Frostpunkte des Quecksilbers (— 32°) noch sehr weit entfernt ist.

§. 2. Der rauchende Salpetergeist leistete bisher noch immer das sicherste und kräftigste Mittel, um Quecksilber zum

*) Grens Journal der Physik. J. 1790. B. 2. S. 358.

zum Gefrieren zu bringen, doch mußte uns auch hier, wenn der Versuch gelingen sollte, unumgänglich eine beträchtliche natürliche Kälte, wenigstens von 19 bis 20° zu Hülfe kommen.

§. 3. Bey Gelegenheit meiner Versuche über die Krystallisirung des ätzenden Gewächslaugensalzes, die ich im Sommer 1792 anstellte, war es mir sehr auffallend, zu sehen, daß die Auflösung der Krystallen dieses Salzes im Wasser eine sehr empfindliche Kälte erregte; da doch sonst der Aetzstein unter gleichen Umständen, oder die koncentrirte kaustische Lauge durch ihre Verdünnung mit Wasser vielmehr eine merkliche Erhitzung bewirken. Dieser Umstand besonders bewog mich, in dem darauf folgenden Winter eine große Anzahl von Versuchen über die Erregung künstlicher Kälte zu unternehmen, von denen ich hier die vorzüglichsten anzeigen werde.

Vers. 1. 12 Unzen krystallisirtes kaustisches Gewächslaugensalz brachten das Thermometer bey ihrer Auflösung in gleich vielem Wasser, dessen Temperatur + 13° war, bis + $\frac{1}{2}$° zum Fallen, also beynahe bis zum Frostpunkte.

Vers. 2. Vier Pfund derselben Krystallen mit einem Pfunde Wasser von der Temperatur + $\frac{1}{2}$° übergossen, erregten — 7° Kälte.

Vers. 3. Als ich den nicht aufgelösten Antheil der Krystallen des vorigen Versuchs, nach Abgießen des Flüssigen, mit Schnee vermischte, fiel der Weingeist des Thermometers schnell bis — 26$\frac{1}{2}$°.

Vers.

Vers. 4. Bey — $6\frac{1}{2}°$ natürlicher Kälte entstand aus der Mischung von 6 Unzen Salz mit gleich viel Schnee — 34° Kälte. 6 Unzen Quecksilber unmittelbar in diese Mischung gegossen, erstarrten sehr bald zu einem festen Körper. Derselbe Versuch gelang mir den 17ten Januar 1793 in Gegenwart der sämmtlichen Mitglieder des Kayserlich-Reichs-medicinischen Collegiums mit 12 Pfund Quecksilber auf einmahl, und zwar im geheitzten Zimmer, dessen Temperatur + 12° Wärme war.

Vers. 5. In freyer Luft bey natürlicher Kälte von — 11° erhielt ich durch eine ähnliche Mischung von Schnee und ätzendem Laugensalze — 40° Kälte, wobey 4 Pfund Quecksilber, in einem Glase in diese Mischung gesetzt, durchaus zu einem festen Zylinder geronnen, von dem sich nach dem Ausschlagen mit einem Messer schöne spiralförmig gewundene Spähne abschneiden ließen. Durch einen starken Schlag mit dem Hammer zersprang er in mehrere Stücke. Der zum Gefrieren des Quecksilbers erforderliche Grad der Kälte erhielt sich in der Mischung über zwey Stunden.

§. 4. In der Folge fand ich, daß das Krystallisiren des ätzenden Laugensalzes nicht wesentlich nothwendig sey, und daß das Salz zur Hervorbringung einer gleich großen Kälte eben so wirksam ist, wenn die Lauge desselben nur schlechtweg so weit inspissirt wird, damit sie in der Kälte durchaus erstarrt.

§. 5. Der Vergleichung wegen wurden bey natürlicher Temperatur — 1°, wobey das pulverisirte

ätzende Laugensalz — 38° Kälte erregte, folgende Versuche angestellt.

Vers. 6. Des Krystallisationswassers gänzlich beraubtes Aetzsalz (der sogenannte Aetzstein) gab mit Schnee — 21°.

Vers. 7. Sehr koncentrirte Aetzlauge in flüssiger Gestalt mit Schnee gemischt, erregte — 27° Kälte.

Vers. 8. Krystallisirtes ätzendes Mineralalkali gab nur 21°.

Vers. 9. Aetzender Salmiakgeist gab nur — 5°.

Vers. 10. Trocknes pulverisirtes kohlensaures Ammoniak gab — 17°.

Vers. 11. Gewöhnliches Scheidewasser gab mit Schnee — 19° Kälte.

Vers. 12. Rauchender Salpetergeist — 24½°.

Vers. 13. Koncentrirte Schwefelsäure — 19°.

Vers. 14. Rauchende Salzsäure — 27½°.

Vers. 15. Westendorfs verstärkte Essigsäure — 22°.

Vers. 16. Flüssiger Eisessig — 22°.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß 1) das ätzende Gewächslaugensalz nicht nur vor den andern Laugensalzen, sondern auch vor allen Säuren in Hervorbringung künstlicher Kälte den Vorzug habe; 2) daß

daß solche zwar in trockner Gestalt, doch aber nothwendig mit Krystallisationswasser versehen, angewendet werden müsse; 3) daß unter den Säuren nicht der rauchende Salpetergeist, sondern vielmehr die wohlfeilere Salzsäure am wirksamsten sey: so wird sich auch in der Folge ergeben, daß überhaupt die salzsauren Neutral- Mittel- und metallischen Salze gegen die mit andern Säuren zusammengesetzten Salze eine größere Kälte erregen.

§. 6. Da ich mir den Grund der vorzüglichsten Wirksamkeit des ätzenden Laugensalzes in seiner außerordentlichen Zerfließbarkeit und dem bey der Vermischung mit Schnee davon herrührenden zweyfachen Flüssigwerden, vornemlich dem des Schnees und Salzes, zugleich vorstellte; so hielt ich es der Mühe werth, auch mit trocknen leicht zerfließbaren Salzen folgende Versuche, die bey — $2\frac{1}{2}°$ natürlicher Kälte unternommen wurden, anzustellen.

Vers. 17. Trocknes Weinsteinalkali gab mit Schnee — 22°.

Vers. 18. Salpetersaurer Kalk — 22°.

Vers. 19. Feingeriebene Spießglasbutter — 22°.

Vers. 20. Salzsaure Bittersalzerde — 24°.

Vers. 21. Essigsaures Gewächsalkali — $26\frac{1}{2}°$.

Vers. 22. Salzsaures Eisen — $28\frac{1}{2}°$

Vers. 23. Salzsaurer Kalk aus dem Rückstande des ätzenden Ammoniaks brachte zu meinem nicht

geringen Vergnügen — 38° und zu einer andern Zeit, bey 13° natürlicher Kälte, — 40° künstliche Kälte hervor.

Vers. 24. Den 29sten November 1792. gefroren 35 Pfund Quecksilber, die ich auf einmahl unmittelbar in die Mischung von 5 Pfunden dieses Salzes mit Schnee goß, durchgängig zu einer festen Metallmasse. Die Entdeckung dieses äußerst wirksamen zugleich höchst wohlfeilen Kälte erzeugenden Mittels war mir um so viel angenehmer, indem man bey den Versuchen damit keineswegs den schmerzhaften Folgen an den Händen, die ich nur zu sehr beym Aetzsalze erfahren habe, ausgesetzt ist.

§. 7. So sehr ich mich auch bemühete, die künstliche Kälte auf einen noch höhern Grad zu treiben, so waren doch alle meiner hierüber unternommenen Versuche fruchtlos. Vergebens hoffte ich, wie folgende Versuche zeigen, solches durch die Vermischung geronnener Säuren mit Schnee zu erreichen.

Vers. 25. Durch Kälte zu einer festen krystallinischen Masse geronnene Schwefelsäure fein gerieben und mit Schnee vermischt, brachte zwar im ersten Augenblicke der Mischung das Thermometer schnell zum Fallen, aber es stieg auch eben so geschwinde wieder bis + 20°.

Vers. 26. Ich setzte 2 Unzen einer starken beynahe rauchenden Salpetersäure in die Kälte erzeugende Mischung aus salzsaurem Kalk und Schnee, deren

Kälte

Kälte = — 39° war war. Sobald die Salpetersäure darin selbst bis auf — 32° abgekühlt war, gerann sie unter beständigem Mischen zu einer salbenähnlichen Masse, wobey das in ihr stehende Thermometer plötzlich bis — 22° stieg. Nachdem das Thermometer wieder bis — 25 gefallen war, setzte ich der geronnenen Säure erwartungsvoll eine halbe Unze Schnee zu. Anstatt aber flüssig zu werden, verhärtete die Mischung vielmehr zu einer eisfesten Masse, und brachte das Thermometer bis — 17° zum Steigen. Auf den Zusatz noch einer halben Unze Schnees wurde zwar alles wieder flüssig; der Weingeist des Thermometers fiel jedoch nicht tiefer als auf — 32½°.

Vers. 27. Aetzendes Ammoniak, welches ich ebenfalls durch Kälte vorher zum Gerinnen brachte, verhärtete auf die Zumischung des Schnees noch mehr, und brachte das Thermometer von — 25° bis — 16° zum Steigen.

Vers. 28. Geronnener feinpulverisirter Eisessig, wurde durch seine Vermischung mit Schnee zwar flüssig die dabey erzeugte Kälte aber betrug nicht mehr als — 22°.

§. 8. Zur Ausmittelung des schicklichsten Verhältnisses, unter welchem der salzsauer Kalk mit Schnee gemischt werden muß, stellte ich bey — 2½° natürlicher Temperatur folgende 12 Versuche an, bey denen ich jedesmahl 6 Unzen frischen Schnee in einer engen Schale mit der angezeigten Menge Salz auf einmahl genau vermischte.

Eine Unze Salz und 6 U. Schnee gaben — 19° Kälte.

2 Unzen gaben	25°
3	$30\frac{1}{2}$°
4	$34\frac{1}{2}$°
5	$36\frac{1}{2}$°
6	$37\frac{1}{2}$°
7	$38\frac{1}{4}$°
8	39°
9	39°
10	39°
11	39°
12	39°

Aus diesen Versuchen folgt also, daß nothwendig 4 Theile salzsaurer Kalk auf 3 Theile Schnee genommen werden müssen, um die möglichst größte Kälte hervorzubringen. Da jedoch zufolge den letzten 4 Versuchen Ueberfluß des Salzes nicht schadet, so kann man, um noch sicherer zu gehen, lieber 3 Theile Salz auf 2 Theile Schnee nehmen.

§. 9. Die übrigen Umstände, auf denen der glückliche Erfolg zur Bewirkung der grösten Kälte mit beruhet, bestehen kürzlich in folgendem:

1) Die sämmtliche Menge des abgewogenen Salzes muß dem gleichfalls abgewogenen und zuvor in das Gefäß geschütteten Schnee auf einmahl so geschwinde wie möglich zugemischt werden:

2) Der Schnee muß frisch gefallen, locker und vollkommen trocken seyn.

3) Will

3) Will man die Versuche im geheitzten Zimmer anstellen; so darf der Schnee nicht lange erst im Zimmer stehen, sondern er muß zur Zeit des Versuchs aus der freyen Luft geholt und alsobald mit dem Salze gemischt werden.

4) Alter Schnee, der nach einem vorhergegangenen Thauwetter wieder gefroren ist taugt nichts, wenn er auch noch so trocken und die Kälte noch so groß ist; indem nemlich seine eisartige Beschaffenheit beym Versuche das Schmelzen desselben zu sehr verzögert.

5) Der salzsaure Kalk muß ebenfalls vollkommen trocken und durch ein Haarsieb geschlagen seyn.

6) Zugleich aber muß er möglichst viel Krystallisationswasser enthalten; denn je reichhaltiger er daran bey vollkommener Trockenheit ist, desto wirksamer wird er sich auch bezeugen.

7) Das Salz fällt daher desto besser und reichhaltiger an Krystallisationswasser aus, wenn man es zur Zeit einer sehr kalten Witterung einkocht, und dabey besonders durch öfteres Herausnehmen einer Probe genau auf den Zeitpunkt, da es vom Feuer abgenommen werden muß, Achtung giebt: denn durch zu langes Einkochen würde es zu viel von seinem Krystallisationswasser verlieren.

8) Ferner muß das Salz nach seinem Erkalten in der freyen kalten Luft gestoßen, gesiebt und bis zur Zeit des Versuchs gut vermacht, ebenfalls in der Kälte aufbewahrt werden.

Bey genauer Beobachtung aller hier angeführten Vorsichtigkeitsregeln, können die Versuche auf keine Weise fehlschlagen.

§. 10. Der salzsaure Kalk, wenn er viel Krystallisationswasser enthält, erregt auch durch die Auflösung in bloßem Wasser eine beträchtliche Kälte, wie folgende 18 Versuche zeigen, wo ich mit dem zuzusetzenden Salze unzenweise nach und nach bis auf 18 Unzen stieg, indem ich solches jedesmahl in 10 Unzen Wasser, dessen Temperatur + 2° war, auflöste, und woraus sich ergab, daß ebenfalls 3 Theile Salz auf 2 Theile Wasser die größte Kälte erregt.

Eine Unze Salz gab	0°
2 Unzen gaben	1°
3	2°
4	4°
5	5°
6	$6\frac{1}{2}$°
7	$7\frac{1}{2}$°
8	$8\frac{1}{2}$°
9	$9\frac{1}{2}$°
10	$10\frac{1}{2}$°
11	$11\frac{1}{4}$°
12	12°
13	13°
14	14°
15	15°
16	15°
17	15°
18	15°

§. 11. Ein besonderer Vortheil des salzsauren Kalks, der bey den ehedem gebrauchten, weit kostbarern und gleichwohl minder wirksamen Kälte erzeugenden Mitteln nicht Statt findet, ist der, daß dieses Salz nach jedem Versuche durch Einkochen alsobald wieder zu neuen Versuchen brauchbar hergestellt werden kann.

§. 12. Ich zweifele keinesweges, daß dieses bey den Apotheken in so reichlicher Menge beyfällig zu erhaltende und bisher noch zu nichts benützte Salz, vermöge seiner außerordentlichen Kälte erzeugenden Kraft, zu mancher nützlichen Anwendung Anlaß geben könne: wie z. B. zur Koncentration der Essigsäure, der Bereitung des Salpeteräthers, u. d. m.

V.

Analyse der Eisensteine zu Bielschowitz in Oberschlesien, nebst Bestimmung des quantitativen Verhältnisses ihrer Bestandtheile.

Vom Hrn. Bergsekret. Richter.

Die Bestimmung der Mächtigkeit der Eisenerze, besonders wenn letztere viel Thonerde enthalten, ist eine der schwierigsten Arbeiten, sobald man Genauigkeit fordert; denn erstens ist das gewöhnliche und bis jetzt für das schicklichste gehalten werdende Niederschlagungsmittel des Eisens, wenn es auch noch so eisenfrey zu seyn scheint, jedoch sehr eisenhaltig, auch kann der Eisengehalt desselben nicht auf gewöhnliche Art richtig ausgeforscht werden, weil sich in diesem Falle wiederum fremde Eisentheile einschleichen, und man demnach ein falsum durch ein aeque falsum zu berichtigen unternehmen würde. Zweytens wird durch jenes Niederschlagungsmittel nicht nur die Eisen-, sondern auch die Thonerde, und zwar nicht separirt, sondern als ein mixtum aus beyden niedergeschlagen, und da (nach bisherigen Erkenntnißquellen) alles, was die Eisenerde zu fällen vermögend ist, auch zugleich die Thonerde als ein im Wasser sehr auflösbares Pulver fället, auch alle im Gebrauch bis jetzt vorgekommenen Auflösungsmittel des Eisens zugleich Auflösungsmittel der Thonerde sind, und mit beyden entweder schwer oder leicht im Wasser auf-

auflösbare Verbindungen darstellen, so sieht man sich in Hinsicht der richtigen Bestimmung des Eisengehalts von der gewöhnlichen chemischen Analyse verlassen. Da mir nun dazumahl, als ich die Analyse obiger Eisensteine unternehmen sollte, zu Aufsuchung eines bequemern und richtigern Weges verschiedne Erscheinungen und stöchiometrische Verhältnisse fehlten, so war ich genöthigt, die bisher im Brauch gewesene chemische Analyse mit einer, grade in diesem einzelnen Falle, etwas mühsamen mathematischen zu verbinden, inzwischen erreichte ich doch meinen Zweck.

I. Behandlung der Eisensteine im Schmelzfeuer.

Die Eisensteine Nr. 1, 2. bis 6. jeder besonders zu feinem Staubmehl gemacht, wurden in hinreichender Menge dem Feuer eines englischen Windofens ausgesetzt.

A) Die Farbe dieser gebrannten Steine war verschiedentlich roth, Nr. 2. übertraf alle übrigen an Röthe, minder roth und wenig von einander verschieden waren Nr. 1 und 4., nach minder waren es Nr. 5 und 6., die an Farbe beynahe übereinkamen; Nr. 3. hielt zwischen Nr. 1 und 2. ohngefähr das Mittel: alle Rückstände liefen nach einiger Zeit an der Luft mehr oder weniger schwärzlich an.

B) Die Schmelzbarkeit betreffend, schien Nr. 3 und 4. am wenigsten, Nr. 5. etwas mehr und Nr. 1, 2 und 6. den größen Widerstand zu zeigen, Nr. 3 und 4. waren in gleich starkem Feuer an der Ober-

fläche

fläche schwärzlich roth und glasachtig worden, Nr. 5. zeigte diese Erscheinung in weit geringerem Grade, Nr. 2 und 1. noch geringer, und Nr. 6. am wenigsten.

C.) die gebrannten Steine wogen 0,719; 0,729, 0,679; 0,712; 0,760 der Ordnung der Nummern nachgerechnet.

II. Probierung der Eisensteine quaest. auf Kalkerde.

Dem Vorgeben nach sollten diese Steine Kalkerde enthalten, es wurde folglich die strengste Untersuchung in dieser Hinsicht angestellt.

A) Von jedem der pulverisirten Eisensteine wurde eine bestimmte Menge mit reiner Salzsäure übergossen; das Aufbrausen, welches sich nicht eher in seiner eigentlichen Stärke zeigte als bis die Mischungen heiß gemacht wurden, war sehr mäßig, inzwischen bey Nr. 5. in Hinsicht der übrigen am stärksten; vor der gemachten Erhitzung entstand nur ein sehr unbedeutendes Geräusche. Alle sechs Mischungen wurden zum Sieden gebracht, abgeklärt, und jede der klaren dunkelgelben Auflösungen mit etwas sogenanntem oleo tartari p. del. zur Neutralität gebracht, jedoch wurde aller Niederschlag sorgfältig verhütet. Als in jede dieser klaren Auflösungen eine wäßrige Auflösung des vegetabilischen Zuckersalzes (jede Zuckersäure mit veget. Alkali in Neutralität) gegossen wurde, verwechselten sie alsbald ihre dunkelgelbe Farbe mit der hellgelben ohne eine Trübung zu zeigen, welche durch Eintröpfeln von

etwas

etwas wäßriger Kalksalzauflösung alsbald in reichlicher Menge erfolgte. Es setzte zwar die Mischung aus jenen Auflösungen und dem zuckersauren Mittelsalze nach 24 Stunden etwas griesartige blaßgelbe Materie ab, letztere aber zeigte sich in der Probe als zuckersaures Eisen und Braunstein.

B) Um von der Abwesenheit der Kalkerde noch einmahl überzeugt zu werden, wurde eine Menge jedes der gepulverten Eisensteine mit destillirtem und durch Essigalkohol verstärktem Essig übergossen; es entstand nur bey Nr. 5 und 6. ein kaum merklibes Geräusch, bey der übrigen aber gar nicht; die Mischungen wurden zum Sieden gebracht, wodurch ein sehr mäßiges Aufbrausen entstand. Die entstandenen abgekühlten und abgeklärten Auflösungen, die nur mäßig gelb waren, zeigten weder mit dem zuckersauren Mittelsalz noch mit freyer Zuckersäure die mindeste Trübung; wurde hingegen etwas wäßrige Kalkessigsalzauflösung hinzugetröpfelt, so enrstand der Zuckerselenit in reichlicher Menge.

Aus diesen Erscheinungen ergab sich, daß sämmtliche Eisensteine quaest. auch nicht eine Spur von Kalkerde enthielten.

III. Probierung der Eisensteine quaest. auf Braunstein.

Da sich in vorigen Versuchen (II) ein geringer Braunsteingehalt zeigte, so wurden die salzsauren zur Neutralität gebrachten Auflösungen jeglichen rohen Stei-

Steines auf Braunstein vermittelst des Tartarus tartarisatus probiert (S. Ueber die neuen Gegenst. der Chemie 1. St. S. 32. u. f.). Der weinsteinisirte Braunstein wurde ausgeglüht, und hierdurch der Ordnung der Eisensteinnummern nach an luft- und wasserleerer Braunsteinerde erhalten 0,015; 0,030; 0,011; 0,011; 0,010 und 0,005.

IV. Probierung der Eisensteine quaest. auf Kieselerde.

Die gepulverten Eisensteine wurden mit starker Salzsäure zu wiederholten mahlen so lange ausgekocht, bis die Salzsäure unverändert blieb: die Rückstände wohl edulkorirt und geglüht, glichen in Farbe und übrigen Erscheinungen der reinen Kieselerde; von letzterer erhielt ich nach der Ordnung der Eisensteinnummern 0,143; 0,138; 0,119; 0,239; 0,199; und 0,299.

V. Probierung der Eisensteine quaest. auf Eisen und Thonerde.

A) Die Auflösungen (II) mit luftsaurem veget. Alkali zeigten einen gelben Niederschlag; äußere Gestalt des Niederschlags, Geschmack der Auflösungen und Reagentien gaben die Mischung aus Thonerde und Eisenerde zu erkennen.

B) Die Abgüsse (IV) waren von jeder Eisensteinsorte genau gesammlet worden. In jede Auflösung wurde so viel blausaure Kalkauflösung (die in der Mischung mit Säuren an Farbe unverändert blieb) gegossen, bis

der

der dunkelblaue Niederschlag mit einem hellerblauen abzuwechseln anfing; Nr. 5 und 6. gaben bey dem ersten Eintröpfeln alsbald einen hellblauen Niederschlag. Die dunkelblauen Niederschläge wurden durch Abklären und Edulkoriren gehörig gereinigt und getrocknet, die abgegossenen Flüssigkeiten aber besonders verwahrt. An reinem trocknem Berlinerblau oder vielmehr blausaurem Eisen gewährten die ersten vier Sorten der Ordnung der Nummern nach 0,700; 0,874; 0,969; 0,797.

C) Alle vorhin (B) gesammleten Abgüsse sammt den Auflösungen von Nr. 5 und 6. wurden nunmehr mit so viel blausaurer Kalkauflösung vermischt, bis keine Trübung mehr erfolgte; zu Anfange der Mischung waren die Niederschläge noch ziemlich blau, sie wurden aber immer heller ins weiße spielend und zuletzt fast ganz porcellainfarben; die Niederschläge wurden gehörig edulkorirt und getrocknet, da sie denn die Farbe und Güte des im Kauf gangbaren Berlinerblau's zeigten: die erhaltenen Gewichte waren der Ordnung der Nummern nach 1,164; 1,155; 1,173; 1,309; 2,260 und 2,132.

D) Die (B) erwähnten Niederschläge enthielten 0,448 ihres Gewichts sogenanntes schwarzgesäuertes Eisen und 0,032 Kohlenstoff.

E) Die (C) erwähnten hingegen im Windofen gebrannt, gaben an Rückstand der Ordnung der Eisensteinsorten nach 0,555; 0,564; 0,556; 0,623; 1,075 und 1,013; diese gebrannten Massen unterschieden sich durch ihre schwärzlich graue Farbe gar sehr

 von

von dem gebrannten reinen Berlinerblau (D); sie enthielten nemlich neben dem schwarz gesäuerten Eisen und dem wenigen Kohlenstoff auch eine große Menge luftleerer Thonerde.

VI. Wenn man sich von der Unmöglichkeit einer genauen Bestimmung des Eisengehalts auf blos chemischem nassem Wege hier überzeugen will, so wähle man irgend eine Nummer, z. B. Nr. 1. zur Probe: die feuerbeständigen Theile betragen (I, C) daselbst 0,719, der Braunsteingehalt 0,015, (III), der Kieselerdengehalt 0,143, (IV), dieses zusammenaddirt und von 0,719 abgezogen, giebt 0,561 Rest, als die Summe des Thonerden- und Eisenerdengehalts an. Nun sind aus Nr. 1. schon 0,700 reines blausaures Eisen entstanden, welche (nach D) 0,296 schwarzgesäuertes Eisen enthalten, ferner entstand aus eben dieser Arbeit 1,164 unreines Berlinerblau, welches ausgeglüht 0,555 gab: addirt man diese zu vorigen 0,296, so ist die Summe der feuerbeständigen Eisen- und Thontheile 0 851; da nun nur 0,561 seyn sollen, so ergiebt sich ein Ueberschuß (inclusiue etwas sehr wenigen Kohlenstoffs von 0,290, welcher aus dem Niedelschlagungsmittel zugewachsen und nichts anders als wirkliches Eisen ist. Die Unreinigkeit der Produkte fällt schon dadurch in die Augen, daß der feuerbeständige Rückstand des aus dem Versuch erhaltenen reinen und unreinen blausauren Eisens mehr beträgt als 0.719, welches die feuerbeständigen Theile des rohen Eisensteins sind. Die Ursache dieses großen Ueberschusses liegt blos in der Beschaffenheit jegliches blau-

blausauren alkalischen Elements: denn wenn man dieses auch noch so rein angefertigt zu haben glaubt, so besitzt es doch, dafern die Blausäure nicht durchs destilliren bereitet worden, eine beträchtliche Menge Eisen in seiner Mischung.

Wollte man aber auch den Eisengehalt dadurch genau bestimmen, daß man ein bestimmtes Gewicht reines Eisen in Salzsäure auflöste und es durch das blausaure Alkali zu blausaurem Eisen niederschlüge, so würde man zwar ein Verhältniß zwischen dem wahren und scheinbaren Gehalt anzugeben im Stande seyn, allein hierdurch würde der Irrthum, der aus der blausauren Thonerde bey dieser Gattung Eisensteine entstand, auf keinerley Weise in gegenwärtigem Falle aus dem Wege geräumt worden seyn.

VII. Da alle vorhin angezeigten Versuche auf dem Neutralitätsgesetz der doppelten Verwandschaft beruheten, und den Bedingungen des Lehrsatzes der S. 66. des 4ten Stücks über die neuern Gegenstände der Chemie ganz conform waren; so suchte ich das Neutralitätsverhältniß zwischen Blausäure und schwarzgesäuertem Eisen, desgleichen eben dies Verhältniß in dem Eisenvitriol und Braunsteinvitriol vorläufig blos in kleinen Quantitäten von ein paar Probiercentnern, die übrigen Neutralitätsverhältnisse berechnete ich durch Vergleichung bereits ausgemittelter Neutralitätsverhältnisse mit vorerwähntem Lehrsatz, setzte das schwarzgesäuerte Eisen in dem unreinen Berlinerblau $= x$, die Mischung aus reinem Berlinerblau, blausaurem

Braunstein und blausaurer Thonerde = M, diese Mischung ausgeglüht = N und die Braunsteinerde in der Mischung M setzte ich = P. Ich formirte eine Gleichung aus den aufgefundenen Verhältnissen (deren Erörterung ich hier zu weitläuftig und für den Leser entbehrlich halte.) und entwickelte die Größe x, da sich denn folgendes kurzes Resultat ergab: x = 10,5742 N — 3,89204 P — 4,88893 M.

Wenn man nun in dieser Gleichung statt der Buchstaben M, N und P die jedesmahligen (III; V, C; und V, D) angezeigten Werthe der Ordnung nach setzt, multiplicirt und subtrahirt, wie die Form der Gleichung erfordert, so wird die Menge des schwarzgesäuerten Eisens x in jeder (V, C) angezeigten Menge unreinen Berlinerblaues bestimmt, man erhält nemlich der Ordnung der Eisensteinsorten nach 0,134; 0,197; 0,105; 0,090; 0,278; 0,279.

Zu dieser Eisenmenge mußte noch diejenige addirt werden, welche in den Niederschlägen (V, B) befindlich war; um solche zu bestimmen, bediente man sich des daselbst angezeigten Verhältnisses 1000: 448 und der Regel Detri, die Resultate sind der Ordnung der vier ersten Eisensteinsorten nach 0,296; 0,391, 0,434 und 0,357, diese Eisenmengen zu vorigen gehörigen Orts addirt, geben die Summen der durch Versuche gewonnenen Eisenmassen nach der Ordnung der Eisensteinsorten, nemlich 0,430; 0,588; 0,539; 0,447; 0,278 und 0,279.

Allein von letzteren Eisenmassen mußten noch diejenigen abgezogen werden, die aus dem Niederschlagungs-

gungsmittel, nemlich der blausauren Kalkerde, zugewachsen waren. Durch Versuche, die ich deshalb anstellte, fand ich, daß sich die gewonnene Eisenmasse zu dem wahren Gehalte wie 1000:725 verhalte. Vermittelst dieses Verhältnisses wurden durch die Regel Detri die Gehalte an schwarzgesäuertem Eisen in jeder Eisensteinsorte der Ordnung der Sorten nach aufgefunden, nehmlich 0,335; 0,425; 0,391; 0,339; 0,201 und 0,202.

Zu diesen Massen die Braunsteinerde nebst der Kieselerde der respectiue Eisensteine addirt, und die Summen von den Gewichten der gebrannten Steine subtrahirt, gab den Thonerdengehalt inclusiue eines kleinen Antheils Lebensluftstoff, durch welchen sich das sogenannte blos schwarzgesäuerte Eisen von der Eisenerde, so wie sie in den heftig gebrannten Steinen befindlich war, unterschied. Folgende Tabelle zeigt die Bestandtheile der Eisensteine quaest. nebst ihrem quantitativen Mischungsverhältniß.

Sorte der Eisensteine nach der Nummer.	dem metallischen Zustande nahe magnetstrebende Eisenerde.	Braunsteinerde.	Kieselerde.	Thonerde inclusiue etwas Lebensluftstoff.	Kohlensäure und Wasser.	Summa.
1.	0,335	0,015	0,143	0,226	0,281	1,000
2.	0,425	0,030	0,138	0,136	0,271	1,000
3.	0,391	0,011	0,119	0,158	0,321	1,000
4.	0,339	0,011	0,239	0,130	0,281	1,000
5.	0,201	0,010	0,199	0,302	0,288	1,000
6.	0,202	0,005	0,299	0,254	0,240	1,000

VIII. Ich war sehr begierig zu erfahren, ob der Eisengehalt richtig bestimmt worden sey; dieserhalben wurde mit ein paar Sorten die Probe auf dem trockenen Wege vorgenommen. Die rohen Eisensteine wurden nemlich mit Kalkerde, Flußspath und Kohlengestübe vermischt, dem stärksten Feuer des englischen Zugofens eine Stunde lang ausgesetzt; nach vollendeter Arbeit und

und Zerbrechung der Probiertute, fand ich unter einer sehr weißen Schlacke ein sprödes Roheisenkorn, welches aber noch über zwey Procent mehr wog, als vorige Tabelle angiebt; eben so gab, wie ich einige Monate nachher erfuhr, die Arbeit im Großen einen Roheisenertrag, der die Angaben in der Tabelle um ein paar Procent überstieg; dieses plus läßt sich aus der Mitreduktion des Braunsteins, der reichlichen Entstehung des gekohlenstofften Eisens und der von dem Roheisen während der Schmelzung mehr oder weniger aufgenommenen unmetallischen Materien leicht erklären.

Wenn das blausaure Eisen nicht durch Braunstein sondern nur durch Thonerde verunreinigt ist, so wird in obiger Gleichung $P = 0$, und das zweyte Glied verschwindet aus der Gleichung, wodurch selbige noch kürzer wird. Man kann sich daher dieser Gleichung überall mit Vortheil zu Bestimmung des Eisengehaltes bedienen, letzterer sey nun mit Braunstein und Thonerde oder blos mit Thonerde verunreinigt, auch hat man grade nicht nöthig, einen Theil des Eisens (dieses schlägt sich, dafern es in großer Menge vorhanden ist, anfangs beträchtlichen Theils ganz rein nieder) zuerst niederzuschlagen und abzusondern, sondern man kann alles auf einmahl präcipitiren, da man denn mit keiner andern Rechnungsart als blos mit der, welche die Gleichung angiebt, zu thun hat. Allein je mehr Bequemlichkeit diese Gleichung im gegenwärtigen Falle verschafft, so überwiegt sie doch auf keine Weise die großen Unbequemlichkeiten, welche

das blausaure Alkali als Fällungsmittel mit sich führt; die hierdurch bewirkten eisenhaltigen Niederschläge senken sich so langsam zu Boden, daß man mehrere Tage zu deren ganz vollkommenen Absonderung und Reinigung bedarf: dieser Umstand hat mich bewogen auf eine kürzere Methode zu denken, wo das blausaure Alkali ganz entbehrlich ist; und ich glaube, daß es mir gelingen wird, einen leichten Weg zu finden, auf welchem die Thonerde nicht nur vom Eisen, sondern auch von den übrigen alkalischen Erden genau abgesondert werden kann; da denn die Analyse verschiedner Mineralien und die Bestimmung des quantitativen Mischungsverhältnisses nicht nur mehr Bequemlichkeit und Genauigkeit erlangen, sondern auch weit weniger Zeit als sonst bedürfen würde.

VI.

Welches sind die Düngarten, die für die verschiednen Arten der Aecker am zuträglichsten sind? und welches sind die Ursachen ihres wohlthätigen Einflusses in jedem besondern Falle?

Vom Hrn. R. Kirwan. *)

---

7) Das abgeseihte Wasser Nr. 4. ist zunächst gelinde bis auf ein Maaß abzudampfen, und drey Tage an einem kühlen Orte stehn zu lassen, damit es seine Salztheile absetze, wenn es deren enthält: und sind sie herausgeschieden, so muß der übrige Theil bis beynahe zur Trockenheit eingekocht, und die darin enthaltenen Salze und andern Theile untersucht werden: wie dieses geschehn sollte, werde ich nicht anführen, weil es auf vielfache Weise geschehn kann, und zu weitläuftig und unbedeutend ist; es kommen wenig Salze außer Gyps vor, den man leicht unterscheiden kann. Das Wasser kann in Hinsicht seiner Salztheile untersucht werden, wenn es bis zum Maaß eingekocht ist; findet man deren, so nenne man sie Salzbeymischung, und bezeichne sie durch S; ich nehme = 4 Gran an.

8. Jetzt kehren wir zu dem ausgekochten Rückstand Nr. 4. zurück, welchen wir als vollkommen befreyt

 von

*) S. chem. Annal. J. 1796. B. 1. S. 459.

von Salztheilen ansehn, da im umgekehrten Fall es so leicht durch Zusatz von mehrerem Wasser noch geschehen kann; man trockne ihn, wie Nr. 3. gezeigt ist. Von dieser Erde wäge man nach dem Trocknen eine Unze ab, indem man ein Zwölftheil von einer jeden Beymischung S. W. F. K. und s. abzieht, das ist in diesem Falle $\frac{1012,866}{12} = 84,405 + \frac{100}{12} = 8,333 + \frac{10}{12} = 8,333 + \frac{12}{12} = 1 + \frac{4}{12} = 0,3333 = 95$ Gran in allem — also $480 - 95 = 385$ Gran werden übrig bleiben, und die blos erdigen Theile des Ackers anzeigen.

9) Diesen übrigen Theil trage man allmählig in ein Zuckerglas, worin $1\frac{1}{2}$ mahl so viel Salpetersäure befindlich ist, als die Erde wiegt, und zu welcher auch eben so viel Wasser geschüttet ist. (Die Säuren, welche man gebraucht, dürfen nicht mit Vitriolsäure verunreinigt seyn). Wägt man den folgenden Tag das Glas mit der Mischung wieder, so wird der Unterschied zwischen dem Gewicht der Bestandtheile und das nun gefundene, die Menge von Luft angeben, die während der Auflösung verloren gegangen ist. — So wurde in dem obigen Falle, (wo die Erde 385 Gran, und Säure 577,5 Gran und das Wasser 577,5 Gran, also zusammen 1540 Gran beträgt,) das Gewicht nach der Auflösung 1540 Gran seyn müssen; allein wenn der Acker Kalkerde enthält, so wird sich immer ein Verlust an Gewicht zeigen; wir wollen ihn hier 60 Gran annehmen.

Das Gewicht der entwichenen Luft giebt uns ein Mittel, die Menge von Kalkerde, welche der Acker ent-

enthält, zu schätzen; denn milde Kalkerde enthält gemeiniglich 40 Procent Luft; wenn also 40 Theile 100 Theile Kalkerde anzeigen, so werden 60 Theile Luft 150 Theile anzeigen *).

10) Die Auflösung wird dann sorgfältig abgegossen und das Unaufgelöste in destillirtem Wasser geschüttelt und ausgesüßt, das Ganze auf ein Filtrum geschüttet, und mit Wasser so lange übergossen, bis dieses zuletzt ganz geschmacklos durchläuft; aus diesem Wasser schlägt man das darin Aufgelöste durch mildes Minerallaugensalz nieder, und nachdem dieser Niederschlag auch ausgesüßt, und bey einer Hitze, die dem Rothglühn nahe kömmt, getrocknet ist, wird er wieder gewogen; auf diese Weise findet man durch ein anderes Verfahren das Gewicht der Kalkerde.

11) Der unaufgelöste Theil wird nun bey einer ähnlichen Hitze getrocknet, und der Unterschied zwischen diesem Gewichte und der Schwere der ganzen Erdmasse angemerkt, weil dieses eine dritte Methode zur Entdeckung des kalkerdigen Antheils ist, der ihm nun entzogen worden ist. Beträgt dieser z. B. 150 Gran, so sollte der unaufgelöste Rückstand in dem obigen Fall 385 — 150 = 235 Gran seyn.

12) Die getrocknete Masse pulvere man so fein wie möglich, schütte sie in eine gläserne Retorte und gieße dreymahl ihr Gewicht reines Vitriolöhl darauf, digerirte

*) Die Talkerde rechne ich nicht, weil sie, wie ich glaube, auf den Ackerbau geringen Einfluß hat.

digerire sie in einer Sandbadhitze, so daß die Mischung zuletzt ins Kochen kömmt, und lasse sie bis beynahe zur Trockniß abrauchen; nach dem Erkalten schütte man die Mischung allmählig in 6 bis 8 mahl ihres Gewichts destillirtes Wasser, und gieße nach einigen Stunden die Auflösung auf ein Filtrum, (dieses sollte vorläufig gewogen und die Ränder des Papieres in geschmolzenes Talg getaucht werden *). Der auf dem Filtrum zurückbleibende Theil giebt, getrocknet und gewogen, (das Gewicht des Filtrums abgerechnet,) die Menge von Kieselerde, und dieses Gewicht von der getrockneten Masse abgezogen, giebt die Thonerde; in diesem Fall will ich annehmen, daß die Kieselerde 140 Gran wäge, so würde die Thonerde also 95 Gran ausmachen.

Die Bestandtheile eines Pfundes von diesem Acker wären also folgende:

Steine	—	1017,66
Wasser	—	100,
Wurzelfasern	—	10
Auflösliche Kohle	—	12
Salze	—	4
Kiesererde	140 × 12 =	1680
Thonerde	95 × 12 =	1140
Milde Kalkerde	150 × 12	1800
		5763,66 **)

und

*) Eine vortreffliche Erfindung von Dr. Black.

**) Ein Fehler von 3,66 Gran für weggelassen Zehntheile in der Subtraktion.

und in 100 Theil.	Steine —	18
	Feine Kieselerde	29
		47
	Thonerde —	22
	Milde Kalkerde	31
		100

Seine zurückhaltende Kraft beträgt 82,25; daher würde ich ihn im hiesigen Klima für unfruchtbar halten, wenn er sonst nicht etwa an einem ununterbrochnem Abhange läge: man kann ihn thonigte Dammerde nennen.

Herr Young hat einen merkwürdigen Umstand entdeckt, der sich bey fruchtbaren Ländereyen zeigt; er fand, daß gleiche Gewichte von verschiednem Acker, wenn sie getrocknet und gepulvert waren, durch Destillation gewisse Mengen von Luft gaben, welche einigermaßen mit ihrem eigenthümlichen Werthe in übereinstimmendem Verhältniße standen. Diese Luft war eine Mischung von fixer und brennbarer Luft, die wahrscheinlich beyde aus der Zersetzung des Wassers durch den Kohlenstoff des Ackers entsprungen; eine solche Destillation sollte in einer beschlagenen irdnen Retorte vorgenommen werden. — Nach ihm gab eine Unze trockner Erde, von einem Acker, dessen Werth

von 5	Schilling war, 10	Unzen Maaß
5	12	28
12	20	42
über	20	66

Die-

Dieses scheint ein gutes Verfahren zu seyn, das Verhältniß der Kohle in Aeckern zu schätzen, die in vollem Triebe, das heißt, nicht erschöpft und frey von Wurzeln u. s. w. sind.

Ein anderes Kennzeichen der Güte des Ackers ist die Länge der Wurzeln des Weitzens, der darauf wächst: denn diese stehn im umgekehrten Verhältniß gegen einander; denn wenn das Land mager ist, so breiten sich die Wurzeln desselben weit nach Nahrung aus; ist es aber fett, so erstrecken sie sich nicht über fünf Zoll; doch von diesen und andern empyrischen Kennzeichen will ich nichts mehr sagen, weil sie uns die Mängel eines Ackers nicht anzeigen.

Vierter Abschnitt.

Von den Düngmitteln, welche den verschiednen Aeckern am zuträglichsten sind, und von den Ursachen ihrer guten Wirkungen in jedem Fall.

Die Auflösung des ersten Theils dieser Aufgabe kann nur aus der allgemeinen Verfahrungsart der geschicktesten Landwirthe hergenommen werden, welche durch die genauern Bestimmungen und Einschränkungen der Theorie noch verbessert ist. Die des zweyten Theils werde ich ganz allein aus der in den beyden letzten Abschnitten aufgestellten Theorie herzuleiten mich bestreben. Das Ganze gründet sich auf den einfachen Satz: daß Düngmittel angewendet werden, um entweder die fehlenden Bestandtheile eines Ackers zu ersetzen,

setzen,

setzen, oder die Art seiner Bindung zu verbessern, oder andern ihm eignen Mängeln abzuhelfen.

Jetzt fahre ich fort, jeden Acker insbesondere zu betrachten.

Von thonigem Acker.

Der beste Dünger für thonige Aecker ist Mergel; hierüber sind alle Schriften über den Ackerbau einstimmig *), und unter den verschiednen Mergelarten ist der den mehrsten Kalk haltende der beste; der Sandmergel folgt diesem zunächst; der Kalkgrand ist der beste von allen, und der Thonmergel ist am wenigsten vortheilhaft **).

Thonige Aecker sind in ihrer Mischung und Bindung mangelhaft; sie bedürfen den kalkartigen Bestandtheil und groben Sand. Kalkmergel ersetzt vorzüglich den kalkartigen Bestandtheil; Kalkgrand aber beyde. Die andern Mergel ersetzen sie in einem geringern Grade. Untersucht man den Thon, und kennt also seine Verhältnisse von Thonerde und Sand, so läßt sich die beste Art von Mergel bestimmen; wenn z. B. die Thonerde 40 oder 50 Procent oder beträchtlich darüber beträgt, so sind Kalkmergel oder Kalkgrand die besten Dünger, weil sie am meisten vom Kalk enthalten; beträgt aber der Antheil von Kieselerde 75 oder

*) Young's eastern tour T. 4. p. 404. Body of agriculture T. 1. p. 104. 108.

**) Young's Eastern Tour Vol. 4. p. 404.

oder 80 Procent, wie das zuweilen der Fall ist, so ist der Thonmergel am paßlichsten.

Eine Mischung von Mergel und Mist ist noch vortheilhafter *), weil der Mist den Kohlenstoff hergiebt; allein der Mergel muß in derselben Menge angewandt werden, als wenn kein Mist gebraucht wäre, oder die Operation muß öfter wiederholt werden. Wie die Quantität von Mergel oder anderm Dünger zu schätzen sey, werde ich gleich zeigen.

Wo kein Mergel zu haben ist wird eine Mischung von grobem Sande und vollkommen gelöschtem Kalk oder Kreide dieselben Dienste leisten, da sie die mangelnden Bestandtheile ersetzen, und die Bindung des Thons vermindern wird; eben so dienen Sand allein, oder Kreide oder gepulverter gebrannter Kalkstein, ob es gleich weniger vortheilhaft ist. Kalk allein scheint mir weniger gut, weil er geneigt ist zusammenzubakken, und den Boden nicht genug locker macht.

Wo diese Düngarten nicht zu haben sind, da können Kohlenasche, Holzspäne, gebrannter Thon, Ziegelmehl oder selbst Kiesel nützlich seyn **), denn alle diese verbessern die Bindung, und die erstern ersetzen den Kohlenstoff.

Ehe ich weiter gehe, werde ich, um Wiederholungen zu vermeiden, einen zweyten Grundsatz festsetzen:

Mist

*) Body of agriculture T. I. p. 108.

**) Bergmanni opuscula chemica T. V. p. 107. Young's East. Tour. p. 249. 129. 136.

Mist ist ein schicklicher Bestandtheil bey allen, einem jeden Acker sonst angemessenen Düngarten, weil er den Kohlenstoff hergiebt.

Von der thonigten Dammerde.

Diesem Acker mangelt entweder der kalkigte Bestandtheil, oder der sandige, oder auch beyde; im ersten Fall ist Kreide *) der schicklichste Dünger, im zweyten Sand; in beyden Sandmergel oder Kalkgrand oder auch vollkommen gelöschter Kalk und Sand.

Die Menge von Kalk, welche man gebrauchen müßte, sollte, an sich betrachtet, gerade im Verhältnisse mit der mangelnden Kalkerde stehn; da aber eine solche Menge nicht zugesetzt werden kann, ohne daß man das Verhältniß eines der andern Bestandtheile vermindert; so muß eine viel geringere Menge oder ein anderer Körper genommen werden, der einen Antheil des andern Bestandtheils mit sich führt. Die nemliche Bemerkung gilt auch in Rücksicht des Sandes; so haben wir im vorigen Abschnitt eine thonigte Dammerde gesehn, in welcher der sandigte Bestandtheil fehlte, und der thonigte im Ueberfluß und der kalkartige gehörig vorhanden war; seine Bestandtheile waren.

Sand und Kiesel	—	41
Thonerde	—	22
Milde Kalkerde	—	31

Hier

*) Young's Eastern Tour. Vol. I. p. 395.

Hier fehlt dem Sande 10 Proc., der Thon ist überflüssig vorhanden; allein man kann das Verhältniß des Sandes nicht vergrößern, ohne das der Kalkerde zu verringern. Daher muß man entweder einen geringern Antheil von Sand zusetzen, als der Mangel derselben erfordert, oder einen Stoff nehmen, der auch einen Theil von Kalkerde enthält; dergleichen wäre Kalkgrand, Sandmergel, alter Kalkmörtel mit Sand und gestoßenem Kalksteine gemischt. Gesetzt das Verhältniß des zu gebrauchenden Körpers ist 6 Pf. zu jeden 100 Pf. des Erdreichs, so muß die zu jeden Morgen erforderliche Menge so berechnet werden: ein Quadratfuß von diesem Acker bis zur Tiefe von 14 Zoll ausgestochen, und die zwey obern Zolle abgenommen, (weil sie hauptsächlich aus Wurzeln u. d. g. bestehn,) wiegt, wie wir gesehn haben, 120 Pf. und wenn 100 Pf. 6 Pf. Dünger erfordern, so werden 120 Pf. 7,2 Pf. nöthig haben. Daher wird jeder Quadratfuß 7,2 Pf. Dünger erfordern; nun enthält ein englischer Acre 43560 Quadratfuß, und folglich 43560 mit 7,2 multiplicirt = 31363,2 Pf. Dünger oder 208 einspännige Karren, jede zu 1500 Pf. gerechnet.

Kalkiger Acker.

Diesem Acker fehlen sowohl der thonigte als auch der steinige, sandige oder kieselartige Bestandtheil, daher sind die besten Düngarten für denselben thonige oder sandige Dammerde *). Wenn aber der Kalk so

*) Bergmann am angeführten Orte. S. 107.

so hart ist, wie er häufig in England vorkömmt, daß er nur mit Mühe zu so feinem Pulver gebracht werden kann, daß er von selbst den Acker gehörig locker erhält, so ist Thon die beste Düngart *), weil in solchen Fällen der grobe Sand oder die kieseligten Bestandtheile der Dammerde von keinem Nutzen sind. Einige glauben freylich, daß Kiesel in einem Falle dazu dienen, die Wärme an sich zu halten oder mitzutheilen; dieser Nutzen ist aber nicht hinlänglich bewiesen.

Kalkige Dammerde.

Der beste Dünger für dieses Land ist Thon, oder Thonmergel **), wenn Thon nicht zu haben ist, weil diesem Acker hauptsächlich der thonige Bestandtheil mangelt; in Irland kommen kreidigte Aecker oder kreidigte Dammerde selten vor, aber leichte Kalksteinäcker häufig, und diese weichen nicht wesentlich von kreidigten Dammerden ab, die arm von Thon sind: daher sollte Thon und oft auch Erde aus Mooren zum Dünger dienen.

Sandige Aecker.

Für diese ist Kalkmergel der beste Dünger ***), welches auch mit unserer Theorie genau übereinstimmt: denn ihnen fehlen die thonigen und kalkartigen Bestandtheile, die dieser Mergel beyde ersetzte; der beste

*) Young's Eastern Tour.

**) Young's Eastern Tour. Vol. IV. p. 404.

***) Ebend. S. 401. 412.

nach ihnen ist der Thonmergel und hierauf Thon mit gebranntem Kalk gemischt, oder kalkartige oder thonigte Dammerde. In Norfolk scheint man dem Thone den Vorzug vor Mergel zu geben, wahrscheinlich weil der dortige Sandboden schon Kalktheile enthält; vielleicht auch, daß man da mit Unrecht das Mergel nennt, was eigentlich nur Kalk ist. Gebrannter Kalk oder Kreide sind weniger passend, weil sie den Acker nicht Zusammenhang genug geben; wenn sie indessen mit Erde oder Mist gemischt werden, so sind sie recht gut*), weil sie eine Art Mergel oder Mischungen machen, welche die mangelnden Bestandtheile enthalten.

Sandige Dammerde.

Ihnen mangelt hauptsächlich Kalkerde, und einigermaaßen auch Thonerde; ihre Bindung ist auch unvollkommen, weil sie zu vielen feinen und groben Sand haben. Gebrannter Kalk oder Kreide würde den ersten Mangel ersetzen, würde aber die Art des Zusammenhangs unverbessert lassen; daher sollte man diese nur gebrauchen, wenn man nichts besseres haben kann**). Indessen sind kalk- oder thonartige Mergel am paßlichsten***); Thon thut, wenn das Land gekalkt ist, wie man uns versichert hat, außerordentlich gute Dienste, weil er die Bindung verbessert †).

Kies-

*) Young's Eastern Tour. p. 397.

**) Ibid. Vol. 4. p. 398.

***) Ibid. 402.

†) Young's Annals of Agriculture Vol. 4. p. 413.

Kieseligte Dammerde.

Diese Aecker werden durch den Gebrauch von Thon- oder Kalkmergel verbessert *): die Gründe davon sind jetzt, wie ich hoffe, einleuchtend; ist der Kiesel kalkartig, so kann der Thon angewendet werden **). Eine Mischung von altem Mörtel und Thon leistet in allen Fällen gute Dienste.

Till oder vitriolische Aecker.

Diese erfordern nothwendig kalkerdige Beymischung, um die schädliche Säure zu neutralisiren; daher Kalkstein und kalkartiger Mergel am besten angewendet werden.

Moor oder moorigte Aecker.

Wenn diese durch Gräben ausgetrocknet sind, so muß die Beschaffenheit ihres Ackers durch chemische Untersuchung erforscht, und darnach ein schicklicher Dünger gewählt werden; gemeiniglich sollten sie zuerst abgebrannt werden, wenn sie darzu fähig sind, und dann mit Kiesel vermischt werden: enthält ihre Oberfläche einen hinreichenden Theil Kohlenstoff, wie oft der Fall ist; so brauchen sie nicht abgebrannt zu werden. Kalkgrand ist am besten; außerdem aber gebrannter Kalk mit grobem Sande oder Kiesel gemischt, weil sie gemeiniglich thonigter Art sind: enthalten sie mehr Sand; so ist Lederkalk sehr gut, oder kalkarti-

*) Young's Eastern Tour. Vol. 4. p. 404. 406.

**) Young's Eastern Tour. Vol. 1. p. 494.

ger Mergel, doch muß die Untersuchung den Vorzug des einen oder andern entscheiden *).

Heideäcker.

Diese muß man erst abrennen, um die Heide zu zerstören, und den Kohlenstoff zu vermehren: alsdann muß man sie untersuchen, und die fehlenden Bestandtheile ersetzen; gebrannter Kalk soll die Heide zerstören, wie auch Kalkgraud **); dieser ist am besten, wenn der Acker thonigt, gebrannter Kalk aber, wenn er kieseligt ist ***). Gyps ist auch sehr vortreflich, wenn der Acker trockner Art ist.

Von einigen besondern Düngmitteln.

Wir haben nun die meisten der bekannten Aecker und die Düngmittel angeführt; es giebt indessen noch einige andere, deren Wirkung noch nicht allgemein bekannt ist, und deren Beschaffenheit erklärt zu werden verdient.

Vom Verbrennen der Oberfläche.

Diese Art der Verbesserung ist nicht einer besondern Art von Aeckern eigen, obgleich arme Aecker, auf welchen wenig Pflanzen wachsen, unstreitig am wenigsten dabey gewinnen. Die vorzüglichsten Vortheile desselben sind:

1) Daß

*) Young's Irish Tour. p. 223.

**) Young's Eastern Tour. Vol. 4. p. 396.

***) Yung's irish Tour. p. 212.

1) Daß es die Pflanzen und ihre Wurzeln zu Kohle macht. Daher sagen ökonomische Schriftsteller, ohne den Grund davon zu wissen, daß man ein lebhaftes Feuer vermeiden, und nur ein langsames gedämpftes anwenden müsse *).

2) Daß es alte kränkliche Wurzeln zerstört, und dadurch den jungen gesunden, Platz zum Wachsen läßt.

Viele haben sich eingebildet, daß dadurch der Akker vermindert und zerstört wird; allein wiederholte Erfahrungen haben das Gegentheil gezeigt. Ich darf nur das Beyspiel des Obersten St. Leger in Yorkshire anführen, dessen Hr. Young im ersten Theil seiner Eastern Tour p. 182. erwähnt. Es ist wohl bekannt, daß Thon und Dammerde durch Feuer mehr erhärtet als zerstört werden. Indessen wenn nicht frischer Saamen eingesäet wird, so wird ein solcher Acker viele Jahre hindurch nicht tragen; auch kann der Kohlenstoff durch eine Reihe von Erndten erschöpft werden.

Von Gyps.

Dieses Düngmittel wurde von dem verdienstollen Prediger Meyer im Jahr 1768 entdeckt, und man hat es seitdem mit ausgezeichnetem Erfolge in Deutschland, der Schweitz, Frankreich und Italien angewendet. Wenn es in England nicht so allgemeinen Beyfall

*) Body of Agriculture. Vol. 1. p. 212. 24.

fäll gefunden hat; so muß man dies der Kalkerde zuschreiben, die dort beynahe allgemein die Ueberhand hat; thonigte Aecker werden am meisten dadurch verbessert; die Zeit, ihn zu streuen, ist der Februar und März, wo man ihn alsdann über das Land streut, so daß ungefähr auf jeden Acre 8 bis 9 Himten kommen; mehr würde schädlich seyn. Die Ursach seiner Wirkung läßt sich aus seiner außerordentlich septischen Eigenschaft herleiten: denn es findet sich, daß er die Fäulniß in einem weit höhern Grade beschleunigt, als irgend ein andrer Stoff *): daher wird er nicht, wie andre Düngarten, untergepflügt, sondern blos, und zwar im Monat Febuar, auf das Land gestreut, damit er das alte Gras schnell in Kohle verwandle, um die junge Pflanze zu nähren.

2) Weil er selbst ein beträchtlicher Theil der Nahrung mancher Pflanzen, besonders des Klees und Korns ist; allein das Land, worauf man ihn streut, muß trocken seyn, so wie es sich für den Klee u. s. w. am besten schicken würde, weil er sonst unnütz ist.

So weit habe ich mich bemüht, den wichtigen von der Akademie vorgeschlagenen Gegenstand zu erläutern: zu dem Ende bemühte ich mich, die zerstreuten Strahlen, welche aus den neusten chemischen Untersuchungen hervorgiengen, zu sammeln und über ihn zu verbreiten. Die genaue Verbindung zwischen manchen von diesen, so abstrakt und entfernt sie auch von den verborgenen Pro-

*) Historie de la putrifaction. p. 36.

Processen der Natur zuseyn schienen, kann man jetzt deutlich einsehen. Hinter ihre großen und ungemein zusammengesetzten Arbeiten kömmt man nicht, (so wenig als in eine wohl befestigte Stadt,) durch Sturm oder Ueberfall; sondern man muß sich ihnen aus der Ferne und unbemerkt nähern —: daher kann man beurtheilen, was von Landwirthschafts-Gesellschaften zu erwarten ist, die nicht Chemie und Metereologie mit ihrem Hauptgegenstande verbinden.

In Hinsicht auf die Frage, die uns gegenwärtig beschäftigt, scheinen uns noch einige Hauptcrforderniſſe übrig: wie man die Kohle zu behuf der Vegetation in Wasser auflösbar macht; und wie man diejenige Mischung der verschiednen Erdarten entdecke, welche am geschicktesten ist, das gehörige Verhältniß der Feuchtigkeit, welche im Durchschnitt auf jeden Acker fällt, entweder zurückzuhalten oder zu zerstreuen? Von diesem Verhältnisse oder dieser Vorkehrung hängt, wie wir gesehn haben, die Fruchtbarkeit sehr wesentlich ab; auch müssen wir bemerkt haben, daß zu einer regelmäßigen und systematischen Verbesserung der Aecker eine Kenntniß ihrer Mängel und des Verhältnisses dieser fehlenden Stücke, unumgänglich nothwendig ist. Diese Belehrung kann allein eine chemische Zerlegung verschaffen. Landwirthe (wenigstens so lange die jetzige abgeschmackte Erziehungsart sich nicht ändert) können nicht Geschicklichkeit genug erlangen, die nothwendigen Processe selbst zu vernehmen; allein die Landapotheker können es. Der Vortheil, welcher aus solchen Untersuchungen (wenn das Publikum

blikum sie unterstützt) entsteht, würde sie hinlänglich ermuntern, einen Zweig von einer Wissenschaft sich zu erwerben, der so nahe mit ihrem Hauptgeschäfte verwandt ist. Inzwischen könnten Proben von den Aeckern, durch bemittelte Inhaber der Ländereyen an geschickte Männer gesendet werden; wodurch sie in den Stand gesetzt würden, die Vortheile solcher Untersuchung selbst zu erkennen und zu schätzen, und zugleich ihre weniger einsichtsvollen und mehr mißtrauischen Nachbaren zu belehren und aufzuklären. Viele unter ihnen mögten vielleicht alsdann selbst Geschmack an Beschäftigungen dieser Art bekommen; Beschäftigungen, welche nicht nur vollkommen im Stande sind, sehr viele müssige Stunden und Tage, welche die Einsamkeit des Landlebens ihnen oft übrig lassen muß, nützlich auszufüllen, sondern welche durch die angenehme Erinnerung noch versüßt werden, daß dieselben vor allen andern unmittelbar zum Glücke der menschlichen Gesellschaft beytragen.

Verzeichniß
der im ersten Bande der chemischen Annalen von 1796 enthaltenen Abhandlungen und angezeigten Schriften.

aus

Klap-

